DIE THEORIE DER GESICHTSWAHRNEHMUNG VON GEORGE BERKELEY IM LICHTE DER MODERNEN NATURWISSENSCHAFT

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie
der Philosophischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Eduardo Torreani

aus Asuncion

Berlin 1965

1974

DIE THEORIE DER GESICHTSWAHRNEHMUNG VON GEORGE BERKELEY IM LICHTE DER MODERNEN NATURWISSENSCHAFT

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie
der Philosophischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Eduardo Torreani

aus Asuncion

Berlin 1965

Gedruckt mit Genehmigung

der Philosophischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. H.Helbig
Referent: Professor Dr. W.Weischedel
Korreferent: Professor Dr. H.Aebli

Tag der mündlichen Prüfung: 28.2.74

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Druck: Der Präsident der Freien Universität Berlin – Zentrale Universitätsdruckerei V aA 4, 1 Berlin 41

Dedico este trabajo

a mi madre,
cuya infinita paciencia y confianza
han hecho posible la realización del mismo,

I N H A L T

BIBLIOGRAPHIE.....

ABKÜRZUNGS- UND SCHRIFTTUMSVERZEICHNIS.....

ANALYTISCHES INHALTSVERZEICHNIS.....

EINLEITUNG.....

I. PROBLEMSTELLUNG.....

II. DIE GESICHTSWAHRNEHMUNG
ALS INTERPRETATIONSPROZESS.....

III. DIE ORGANISCHE VORAUSSETZUNG
FÜR DEN INTERPRETATIONSPROZESS.....

IV. ERFAHRUNG UND GEWOHNHEIT ALS
VORAUSSETZUNG FÜR DEN INTERPRETATIONSPROZESS

SCHLUSSBETRACHTUNG.....

ANMERKUNGEN.....

B I B L I O G R A P H I E

AGUILONIUS, F.	Opticorum libri sex philosophis juxta ac mathematicis utiles, Antwerpen 1613.
ALLPORT, F.H.	Theories of Perception and the Concept of Structure, New York 1955.
ARMSTRONG, D.M.	Berkeley's Theory of Vision, - A Critical Examination -, Melbourne 1960.
ARRER, M.	Über die Bedeutung der Convergenz- und Akkommodationsbewegung für die Tiefenwahrnehmung, In: Phil.Stud., XIII,1896-7.
AUSTIN, J.L.	Sense and Sensibilia, Oxford 1962.
AYER. A.J.	The Foundation of Empirical Knowledge, London 1961 (1.Ausgabe 1940).
BAIRD, J.M.	The Influence of Accommodation and Convergence upon the Perception of Depth, In: Am.J.Psych., XIV, 1903.
BERELSON & STEINER	Human Behavior, New York 1964.
BORING, E.G.	1) Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology, New York 1942. 2) The Moon Illusion, In: Am.J.Phys., XI, 1941,pp.55-60.
BORING, E.G. & HALWAY, A.H.	1) The Moon Illusion and the Angle of Regard, In: Am.J.Psych.,LIII, 1940,pp.109ff. 2) The Apparent Size of the Moon as Function of the Angle of Regard: Further Experiments, ibid., pp. 537-553.
BOURDON, B.	La Perception Visuelle de la Profondeur, In: Rev. Phil., 1898.

BROAD, C.D. The Mind and its Place in Nature, London 1962 (1.Ausgabe 1925).

BRÜCKE, E. Über die stereoskopischen Erscheinungen und Wheatstone's Angriff auf die Lehre von den identischen Stellen der Netzhäute, In: Müllers Arch. f. Anat. u. Physiol., 1841,pp. 459-476.

DESCARTES, R. Œuvres Complètes, ed. Adam Tannery, Paris 1897.

DOVE, H.A. Die Combination der Eindrücke beider Ohren und beider Augen zu einem Eindruck, In: Ber.Preuss.Ak.Wiss., 1841,p.251ff.

FOLEY, J.P. Observations on the Effect of Prolonged Inverted Retinal Stimulation upon Spatially Coordinated Behaviour in the Rhesus Monkey, In: Psy.Bull., 1938, XXXV,p.701ff.

GAST, H. Optische Wahrnehmung, In: Brockhaus, ABC der Optik, ed. von K. Mütze, Leipzig 1901. p.622.

GIBSON, J.J. Motion Picture Testing and Research, AAF Programme, Report 7, 1946,pp. 181ff.

GRAHAM, C.H. Visual Perception, In: Handbook of Experimental Psychology, ed. von S.S.Stevens, New York 1951.

HARRIS, J. A Treatise of Opticks, 1775,p.171.

HELMHOLTZ,H.v. Handbuch der Physiologischen Optik, Hamburg und Leipzig, 1867.

HERING, E. Beiträge zur Physiologie, Leipzig 1861-64.

HERON, W.
DOANE, B.K. &
SCOTT, Th.H. Visual Disturbances after Prolonged Perceptual Isolation, In: Canad.J. Psych., 1956,X, pp.13-18.

HESS, E.H.	Space Perception in the Chick, In: Scient.Am., CXCV, 1956,pp.71-80.
HILGARD, E.R.	1) Methode and Procedures in the Study of Learning, In: The Handbook of Experimental Psychology, ed. von S.S.Stevens, New York 1951,pp.517-567.
	2) Introduction to Psychology, New York 1962 (3.Ausgabe).
HILLEBRAND, F.	Das Verhältnis von Akkommodation und Convergenz zur Tiefenlokalisation, In: Zeit.f.Psych. u. Physiol. d. Sinnesorg., VII, 1894.
HOFFER, A. OSMOND, H. & SMYTHIES, J.	Some Psychological Effects of Adrenochrome, In: Schizophrenie: A New Approach,II, Results of a year's Research, In: J. Ment.Sci.,1954,C, pp.29ff.
HOLST, E.v.	Relations between the Central Nervous System and the Peripherical Organs, In: Brit. J. Anim.Behav., II, 1954, pp.89ff.
HOLST, E.v. & MITTELSTAEDT, H.	Das Reafferenzprinzip, In: Naturwissenschaften, XX, 1950,pp.464-476.
JASPERS, H.H.	Electroencephalography, In: W.Penfield & Th.C.Erickson,eds.,Epilepsy & Cerebral Localization, 1941,pp. 380-454.
KOHLER, J.	1) Warum sehen wir aufrecht ? In: Pyramide, II, 1951.
	Umgewöhnung im Wahrnehmungsbereich, ibid., XXI, 1953.
KOTTENHOF, H.	Was ist richtiges Sehen mit Umkehrbrillen und in welchem Sinne stellt sich das Sehen um ?, Psychologia Universalis,V, 1961.
LE GRAND, Y.	Optique Physiologique, Paris 1956.
LEHMBECKER, W.	Berkeleys Theorie der Gesichtswahr-

nehmung' beurteilt auf Grund der modernen Psychologie, Inauguraldissertation, Rostock 1929.

LEIRI, F. Über die Bedeutung der roten Strahlen bei der scheinbaren Vergrößerung von Sonne und Mond am Horizont, In: Zeit. f. Sinnesphys., LXI, 1931.

LINSCHOTEN, J. Strukturanalyse der binokularen Tiefenwahrnehmung, Groningen 1956.

LOCKE, K. An Essay Concerning Human Understanding, London 1959.

LUCE, A.A. Berkeley and Malebranche, Oxford 1934.

MALEBRANCHE, N. De la Recherche de la Verité, ed. G.Lewi, Paris 1946.

MERLEAU-PONTY, M. La Phenomenologie de la Perception, Paris 1945.

MOLYNEUX, W. Dioptrica Nova, A Treatise of Dioptricks, London 1692.

MORE, G.E. Some Main Problems of Philosophy, London 1953.

MORGAN, C.T. Introduction to Psychology, New York 1961.

MÜLLER, J. Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Tiere nebst einem Versuch über die Bewegungen der Augen und über den menschlichen Blick, Leipzig 1826.

OLDFIELD, R.C. Visual Perception as the Resolution of Stimulus Equivalence, Aufsatz gelesen zum Northern Optical Congress, Harrogate Mai 1957.

PANUM, P.L. Physiologische Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen,Kiel 1858.

PAUL, H. Deutsches Wörterbuch, 3.Auflage, 1921.

PAWLOW, J.P.	1) Sämtliche Werke, Berlin 1953 2) Antwort eines Physiologen an die Psychologen, In: Ausgewählte Werke, Berlin 1955.
PENFIELD, W.	Memory Mechanisms, In: Arch. Neurol., LXVIII 1952.
PFISTER, H.	Über das Verhalten der Hühner beim Tragen von Prismen, Dissertation, Innsbruck 1955
PLAGET, J.	La Construction du Reel chez l'Enfant, Neuchatel, Paris 1963.
PIERON, H.	1) Bericht, In: La Perception, Symposium, de l'association de Psychologie Scientifique de Langue Francaise, Paris, PUF, 1955. 2) La Sensation, Paris, PUF, 3.Auflage, 1960.
PRICE, H.H.	Perception, London 1961, 1.Ausgabe 1932.
REIN-SCHNEIDER	Physiologie des Menschen, Berlin 1960.
RIESEN, A.H.	Arrested Vision, Scient.Am., CLXXXIII, 1950,pp.16-19.
RUBIN, E.	Visuell wahrgenommene Figuren: Studien in psychologischer Analyse, Kopenhagen 1921.
RUSSELL, B.	1) The Problems of Philosophy, London 1959, 1.Ausgabe 1912. 2) Das menschliche Wissen, Darmstadt o.D. (engl. 1.Ausgabe 1948) Human Knowledge.
SENDEN, M.v.	Space and Sight, London 1960 (dt.Originalausgabe Leipzig 1932).
SKINNER, B.F.	Behavior of Organism, An Experimental Analysis, New York 1938.
SMYTHIES, J.R.	Analysis of Perception, London 1956.

SPERRY, R.W. Optic Nerve Regeneration with Return of Vision in Anurous, In: J. Neurophys. VII, 1944, pp.57-69.

STRATTON, G.M. 1) Some Preliminary Experiments in Vision without Inversion of the Retinal Image, In: Psych.Rev., III, 1896.
2) Vision without Inversion of the Retinal Image, In: Psych.Rev.,IV, 1897.

STRÖKER, E. Philosophische Untersuchungen zum Raum, Ffm. 1965.

THOULESS, R.H. Phenomenal Regression on the Real Object, In: Brit. J. Psych., XXI, 1931.

TILQUIN, A. Le Behaviorisme, Paris 1942.

TRENDELENBURG, W. Der Gesichtssinn, Berlin 1961.

WATSON, J.B. 1) The Place of Conditioned Reflex in Psychology, In: Psych. Rev., XXIII, 1916.
2) Psychology from the Standpoint of a Behaviorist, 1919.

WHEATSTONE, Ch. Beiträge zur Physiologie der Gesichtswahrnehmung, In: Oswalds Klassiker, Bd.168, 1908.

WUNDT, W. 1) Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung, Leipzig 1862.
2) Grundriß der Physiologie,Leipzig 1909.

ZOTH, O. Über den Einfluß der Blickrichtung auf die Größe der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes, In: Pflügers Archiv, LXXIX, 1899, pp.363-401.

A B K Ü R Z U N G S - U N D S C H R I F T T U M S V E R Z E I C H N I S

Am.J.Psych.	American Journal of Psychology
Am.J.Physics.	American Journal of Physics
Arch.Neurol.	Archives of Neurology
Ber.Preuss.Ak.Wiss.	Bericht der Preussischen Akademie der Wissenschaften
Brit.J.Anim.Behav.	British Journal of Animal Behaviour
Brit.J.Psych.	British Journal of Psychology
Canad.J.Psych.	Canadian Journal of Psychology
J.Ment.Sci.	Journal of Mental Science
J.Neurophys.	Journal of Neurophysiology
Pflügers Arch.	Pflügers Archiv
Phil.Stud.	Philosophische Studien
Psych.Bull.	Psychological Bulletin
Psych.Rev.	Psychological Review
Müllers Arch.f.Anat. u.Phys.	Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie
Rev.Phil.	Revue Philosophique
Scient.Am.	Scientific American
Zeit.f.Psych.u. Phys.d.Sinnesorg.	Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane
Zeit.f.Sinnesphys.	Zeitschrift für Sinnesphysiologie

Als Quelle für die Zitate von Berkeley diente die Ausgabe von A.A. Luce und T.E. Jessop:

The Works of George Berkeley, Bishop of Cloyne

London 1948. Die Titel der Einzelwerke werden wie folgt abgekürzt:

P.C.	Philosophical Commentaries (das Commonplace Book, in der Ausgabe von A.C. Frazer)
T.V.	An Essay toward a New Theory of Vision. Sie wird im Text zeitweilig "Essay", "Theory of Vision" oder "Theorie der Gesichtswahrnehmung" genannt.
Princ.	A Treatise concerning the Principles of Human Knowledge.
T.V.V.	A Theory of Vision, or visual language shewing the immediate presence and providence of a deity, Vindicated and explained.

Bei den drei Dialogen zwischen Hylas und Philonous wird jeder von ihnen durch eine römische Ziffer angegeben, unter Zusatz des Wortes "Dialogue". Alle anderer erwähnten Werke haben numerierte Abschnitte und werden entsprechend zitiert.

ANALYTISCHES INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG..... 15
1 PROBLEMSTELLUNG: Verhalten und Reflexion.. 25
1.1 Das Ding aus der Sicht der Reflexionsebene 28
1.2 Die Ebenen der Reflexion..... 28
1.21 Die Ebene der Naturwissenschaft..... 28
1.22 Die Ebene der Philosophie..... 29
1.23 Die Methode der philosophischen Reflexion. 31
1.3 Das Ding als sensorische Gegebenheit..... 32
1.32 Die Relation der Sinnesdata zu den wirklichen Dingen..... 33
1.33 Descartes und Locke als Berkeleys Vorläufer 35
1.34 Berkeleys Abhängigkeit vom cartesianischen Denken..... 39
1.4 Zusammenfassung..... 40
2 DIE GESICHTSWAHRNEHMUNG ALS INTERPRETATIONSPEOZESS..... 43
2.1 Die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens..... 45
2.11 Der optische Gegenstand ist nicht der Reizkomplex..... 47
2.12 Der optische Gegenstand ist nicht die physiologische Empfindung..... 47
2.2 Die Gegenstände des Sehens als Sinnesdata betrachtet..... 49
2.21 Entgegengesetzte Meinungen..... 50
2.22 Andere Gegner..... 53
2.23 Die Ursprünglichkeit der Räumlichkeit und die Mittelbarkeit ihrer Erkenntnis..... 54
2.3 Die Bedeutung der optischen Data..... 55
2.31 Die optischen Rezeptoren als Bedingung für die Ursprünglichkeit..... 55
2.32 Der Interpretationsprozeß..... 60
2.4 Die Tastempfindungen als Mittel für die Interpretation der optischen Data..... 61
2.41 Die Tastempfindungen - ihre Arten..... 62
2.42 Zusammenfassung..... 64
3 DIE ORGANISCHE VORAUSSETZUNG FÜR DEN INTERPRETATIONSPROZESS..... 67
3.1 Die cartesianische und die naturwissenschaftliche Auffassung von der Wahrnehmung 69

3.11 Berkeleys Begriff der Erfahrung..... 72
3.12 Das "Leib-Seele"-Problem..... 72
3.2 Die Wahrnehmung der Tiefe..... 74
3.21 "Entfernung an sich und unmittelbar kann nicht wahrgenommen werden"..... 74
3.22 Entgegengesetzte Meinung..... 76
3.3 Geschichtliche Betrachtung..... 80
3.31 Das Augenmuskelgefühl ist für die Abschätzung der Tiefe bedeutungslos..... 85
3.4 Der Mechanismus des Tiefensehens..... 87
3.41 Der Begriff "Reflex"..... 87
3.42 Kritik an Pawlows Auffassung..... 90
3.43 Die Bedeutung des Zentralnervensystems.... 95
3.5 Zusammenfassung..... 95
4 ERFAHRUNG UND GEWOHNHEIT ALS VORAUSSETZUNG FÜR DEN INTERPRETATIONSPROZESS..... 97
4.1 Die Wahrnehmung der Entfernung..... 99
4.11 Das Wesen der Fernwahrnehmung..... 103
4.12 Die Verknüpfung tastbarer & sichtbarer Data 103
4.2 Die Wahrnehmung der Größe..... 105
4.21 Mittel zur Auswertung der Größe..... 106
4.22 Weitere Mittel..... 109
4.3 Die Wahrnehmung der Lage..... 113
4.31 "Picture" und "image"..... 114
4.32 Strattons Versuch..... 117
4.33 Kohlers Versuch..... 117
4.4 Der Fall des Blindgeborenen..... 123
4.41 Berkeleys Argument..... 124
4.42 Der empirische Charakter des Arguments.... 125
4.43 v.Sendens Auffassung..... 126
4.44 A.H. Riesens Bericht..... 128
4.45 Der Fall der Isolation..... 130
4.46 Piagets genetische Forschung..... 130
4.5 Zusammenfassung..... 136
SCHLUSSBETRACHTUNG..... 137

EINLEITUNG

Es ist das Anliegen dieser Arbeit, die Theorie der Gesichtswahrnehmung von George Berkeley zu behandeln.

In dieser Einleitung werden wir zunächst den Gegenstand unserer Untersuchung bestimmen und sodann die ihr zugrundeliegenden methologischen Voraussetzungen erörtern.

1) Als Erstes müssen wir klären, ob das Wort "Wahrnehmung", unabhängig von seinem Gebrauch in einem bestimmten Kontext, ein- und denselben Sachverhalt bezeichnet. Die Antwort ist nicht schwer herauszufinden: Man braucht nur den Dialog Theaitetos von Plato, die kartesianischen Meditationen, oder die Theory of Vision von Berkeley,zu lesen, um festzustellen, daß die Philosophen das Wort "Wahrnehmung" in einer ganz anderen Weise gebrauchen als es im Alltag gebraucht wird, oder als es die Naturwissenschaftler gebrauchen. Für die letzteren ist die Wahrnehmung (wie man es z.B. im ABC der Optik, herausgegeben von Karl Muetze im Brockhaus-Verlag, Leipzig 1961, lesen kann) "eine allgemeine Reaktion des Organismus auf Außenweltveränderungen, die von den äußeren Reizbedingungen und den inneren Systembedingungen abhängig ist". In dieser Definition der Wahrnehmung sind zwei Aspekte besonders zu beachten: Erstens spricht man von "Organismus" im allgemeinen, und damit wird nicht nur der menschliche Organismus, sondern auch der tierische und überhaupt der lebendige Organismus gemeint. Zweitens wird von "Reaktion" des Organismus auf Außenweltveränderungen gesprochen. Damit wird der Mechanismus der Wahrnehmung und seine Bedingungen beschrieben, und so wird gerade das vorausgesetzt, was die Philosophen in Frage stellen: die Existenz der Außenwelt und die damit verbundene Frage des materiellen Substrates der geistigen Tätigkeit. Die Philosophen dagegen beschränken den Gebrauch des Wortes "Wahrnehmung" erstens auf die menschliche Wahrnehmung, und zweitens beschäftigen sie sich mit der Wahrnehmung nicht in der Absicht,

unsere Erkenntnis von der Tätigkeit der Wahrnehmung zu erweitern, sondern diese als Ansatz zu benutzen, um metaphysische Behauptungen zu stellen und zu rechtfertigen.

Wenn wir beide Auffassungen gegenüberstellen, dann müssen wir den Philosophen insofern recht geben, daß der Begriff der Wahrnehmung, wenn wir ihn ausschließlich auf den Menschen beziehen, nicht allein organisch-biologisch definiert werden kann. Sie irren aber, indem sie die Wahrnehmung zugunsten einer angeblich höheren Erkenntnisart entwerten wollen.

"Was ist Erkenntnis?" fragt Sokrates, und Theaitetos antwortet: "Erkenntnis ist nichts anderes als Wahrnehmung".

Die Antwort wurde abgelehnt. Plato hatte eben Interesse, sie abzulehnen. In der neuen Zeit setzte von neuem ein wachsendes Interesse an dem Problem der Wahrnehmung ein. Dieses Interesse verlief parallel zu der fortschreitenden Subjektivierung der Erkenntnis, die die Spekulationen der Philosophen des 17.und des 18.Jahrhunderts, von Descartes bis Berkeley, durchzieht.

Descartes fängt seine Philosophie mit der Feststellung an, daß das, was wir für das Sicherste halten, durch Vermittlung der Sinne, "des sens ou par les sens", empfangen haben. Die Sinne aber "täuschen uns bisweilen", sagt Descartes, und er empfiehlt in der ersten seiner Meditationen, daß "es ein Gebot der Klugheit ist, niemals denen ganz zu trauen, die auch nur einmal uns getäuscht haben". Und in der zweiten Meditation stellt Descartes die Behauptung auf, "toutes les choses que je vois sont fausses", alles, was ich sehe, ist falsch.

"Die Vernunft", sagt Kant, "fängt von Grundsätzen an, deren Gebrauch im Laufe der Erfahrung unvermeidlich und zugleich durch diese hinreichend bewährt ist..... Mit

diesen steigt sie immer höher, zu entfernteren Bedingungen, ...sie sieht sich genötigt, zu Grundsätzen ihre Zuflucht zu nehmen, die allen möglichen Erfahrungsgebrauch überschreiten...". Diese Beschreibung des "Ganges" der Vernunft trifft die Philosophie Platos, Descartes' und Berkeley's und überhaupt alle idealistische Philosophie: Sie alle fangen mit der Erfahrung an und enden mit der Negation der Erfahrung.

Descartes fängt mit einem in der Erfahrung "hinreichend bewährten" Grundsatz an: die Sinne "nous trompent quelquefois". Wenn es Descartes um die Erforschung der Wahrnehmung im ihrer selbst willen gegangen wäre, dann hätte er jener Erfahrungstatsache einfach hinzufügen sollen, w a n n und w o, d.h. unter welchen konkreten Bedingungen den Sinnen nicht zu trauen sei, dann aber hätte er die Behauptung: "alles, was ich sehe, ist falsch" nicht stellen dürfen.

Schon Leibniz kritisierte diese Verallgemeinerung in seinen Bemerkungen zum allgemeinen Teil der cartesischen Philosophie (1692) folgendermaßen: "Man müsse bedenken, bis zu welchem Grade jedes Urteil Zustimmung oder Verwerfung verlangt, oder einfacher: Man müsse nach den Gründen eines jeden Satzes forschen". Eine solche Verfahrensweise hätte aber zur Voraussetzung die Anerkennung der Wahrnehmung als legitime Erkenntnisquelle gehabt, was den Absichten Descartes widersprochen hätte.

Kant beschreibt in dem zitierten Fragment den Gang des Geistes in seiner Steigerung zu "höheren und entfernteren Bedingungen" auf der Suche des Unbedingten. Was Kant aber vergaß war, daß dieser Gang nicht durch eine in der Natur der Vernunft innewohnenden Notwendigkeit bedingt ist, wie er es glaubte, sondern durch bestimmte Interessen.

Alle unsere Gedanken, und auch die philosophischen machen in dieser Hinsicht keine Ausnahme, sind Ausdruck bestimm-

ter Interessen. Die Annahme, "alles, was ich sehe, ist falsch", war für Descartes nützlich, denn er konnte sie benutzen, um eine nicht philosophische Behauptung zu rechtfertigen und sie als "evident" zu setzen, nämlich die Existenz des Geistes als Substanz, als "chose", was in der Sprache Descartes bedeutet, "qu'elle n'a pas besoin que de soi-même" und die damit verbundene Behauptung, daß das Wesen des Geistes ausschließlich im Denken besteht, "dont toute l'essence ou la nature n'est que de penser". Wie sollen wir aber zur Erkenntnis über die Dinge gelangen, wenn uns die Sinne täuschen und alles, was wir sehen, falsch ist?

Descartes' Antwort lautet, daß die Dinge nur mittels des Geistes bzw. des Denkens erkannt werden. Wir erkennen das Stück Wachs nicht durch das Sehen, auch nicht durch die Berührung. Seine Erkenntnis ist einzig und allein eine Einsicht des Verstandes - solius mentis inspectio -, und das nicht dadurch, daß man das Stück Wachs betastet oder sieht, sondern dadurch, daß man es denkt. Descartes' Theorie beruht auf der Ansicht, daß es ohne Denken keine Wahrnehmung gibt.

An diesen Punkt knüpft Berkeley seine Theory of Vision an. Berkeley setzt wie Descartes einen an sich geschlossenen Geist, eine Substanz, als Ausgangspunkt seiner Theorie voraus. Ähnlich wie für Descartes war für Berkeley ein Grundsatz, daß man sich in der Betrachtung der Wahrnehmung auf das "unmittelbar" im Geist Enthaltene beschränken muß. Berkeley setzt voraus, daß das, was wir "eigentlich und unmittelbar" sehen, bloß Licht und Farbe sind, die sogenannten sekundären Qualitäten. Deshalb fragt er sich, wie wir die Entfernung, die Größe und die Situation - die primären Qualitäten - der Gegenstände visuell wahrnehmen können (T.V.& I). So wie Descartes behauptet er, daß wir die Dinge nicht sehen, sondern daß der Geist sie aus seinen Inhalten "deduziert".

Obwohl Berkeley der cartesianischen Denkungsart verhaftet bleibt, liegt das Originelle bei Berkeley gegenüber Descartes darin, daß er die Inhalte des Geistes als eine Sprache (language) auffaßt, deren Bedeutung unter der gegenseitigen Mitwirkung der verschiedenen Sinne erschlossen oder, wie Berkeley sich ausdrückt, "suggeriert" wird.

Die Theorie von Berkeley beruht auf der Ansicht, daß es ohne Erfahrung keine Wahrnehmung gibt. Das Anliegen dieser Arbeit liegt also in der Beantwortung der Frage, ob die Auffassung Berkeleys dem Problem der Wahrnehmung gerecht wird.

2) Es ist eine weit verbreitete Meinung unter den Philosophen, daß die Beschäftigung mit einem philosophischen Text durch die Annahme gerechtfertigt wird, daß die philosophischen Gedanken trotz ihrer zeitlichen Entstehung überzeitliche Tendenzen der menschlichen Natur ausdrücken. Als solche haben sie stets aktuelle Bedeutung. Kant sagt hierzu: "Die menschliche Vernunft hat das besondere Schicksal in einer Gattung ihrer Erkenntnisse: daß sie durch Fragen belästigt wird, die sie nicht abweisen kann, denn sie sind durch die Natur der Vernunft selbst aufgegeben..."

In diesem Zusammenhang verfechten die Philosophen die Meinung, daß die Geschichte der Philosophie gegenüber der allgemeinen menschlichen Geschichte autonom sei, und dabei sprechen sie von der "Voraussetzungslosigkeit" der Philosophie.

Diese Auffassung hat zu dem hermeneutischen Prinzip geführt, daß ein Text "aus sich heraus" verstanden werden soll, und daß die Philosophie für sich selbst sorgen müsse, was zu den hartnäckigsten Dogmen der Philosophen gehört. Es verwechselt die Tätigkeit des Exegeten mit der Aufgabe der Philosophie.

Das Prinzip, ein philosophischer Text müsse"du dedans" erläutert werden, basiert auf der Vorstellung, daß es verschiedene Gattungen von Erkenntnissen gebe. Unter diesen gibt es eine, nämlich die philosophische, die mit besonderen Eigenschaften ausgezeichnet ist, die grundverschieden sind von allen anderen Erkenntnisformen des Menschen. Die Philosophen betrachten sozusagen das philosophische Denken, als wäre es in einem Vacuum entstanden. Um das nicht zugeben zu müssen, sprechen die Philosophen von der "Natur der Vernunft", und sie sagen, daß die philosophischen Gedanken der Vernunft entstammen.Sie ist aber eine von allen konkreten Umständen losgelöste Vernunft, die hic et nunc die Ewigkeit verkörpert. Das Denken, eine abstrakte Tätigkeit einer abstrakten Vernunft, hat die Aufgabe, sich über Zeit und Raum zu erheben und uns das Absolute zu offenbaren - falls es nicht von vornherein voraussetzt, daß es sich schon in dem Absoluten befindet. Diese Auffassung vergißt indes, daß das Denken, auch das philosophische Denken, immer nur "à la occasion" aus einer konkreten Situation entsteht. Das Subjekt, das einen Gedanken denkt, ist kein abstraktes Subjekt, kein transzendentales, sondern ein historisches Subjekt. Daher ist das Denken immer konditioniert, und ein philosophischer Text kann nur innerhalb des Kontextes seiner Entstehung behandelt werden. Aus demselben Grund muß man die philosophischen Gedanken als Moment der allgemeinen geschichtlichen Bewegung ansehen.

Gemäß dieser Auffassung müssen wir die Theory of Vision von George Berkeley als Ausdruck der metaphysischen und theologischen Interessen seines Verfassers betrachten. In der Art der dogmatischen Metaphysiker des 17.und 18. Jahrhunderts schafft Berkeley, ausgehend vom "Ich" und seinen Inhalten, eine allgemeine Erklärung für die Wirklichkeit als Ganzes. Wenn der Bischof von Cloyne

über die Gesichtswahrnehmung spricht, dann tut er es nur im Zusammenhang mit seinen theologischen Interessen. Die unausgesprochene Absicht seiner "theory" muß im Zusammenhang mit den "principles" als Kampf gegen "scepticism, atheism, and irreligion" betrachtet werden.

Es wird uns also die Frage beschäftigen, ob das, was Berkeley über die "manner wherein we perceive by sight the distance, magnitude and situation of objects" (T.V.§ 1) ausgeführt hat, Aktualität für unser Verständnis des Problems der Wahrnehmung besitzt.

Berkeley faßt die Gesichtswahrnehmung als ein System von Zeichen oder Symbolen auf, deren Bedeutung unter Mitwirkung anderer Sinnesdata erschlossen wird. Der Interpretationsprozeß hat eine doppelte Wurzel: einmal Erfahrung und Gewohnheit und zum anderen organische Strukturen. Der cartesianischen Denkungsart verhaftet hat Berkeley nur die ersteren berücksichtigt und sie als eine Tätigkeit des Geistes, dem "cogito" ähnlich, verstanden. Seine Frage nach der Art und Weise, wie Entfernung, Größe und Lage von Gegenständen optisch wahrgenommen werden, ist aber eine Frage, die in den Ablauf bestimmter organischer Vorgänge eindringen will. Sie ist eine Frage nach Tatsachen, und die Antwort darauf kann nur die Naturwissenschaft geben. Berkeley sagt, daß er zu der Entdeckung seiner Theorie der Gesichtswahrnehmung durch Nachdenken (reasoning) gekommen sei. (T.V.V.§ 71) Die Geschichte der Naturwissenschaft zeugt davon, daß zahlreiche Entdeckungen in ihrem Bereich durch reines Denken gemacht werden. Wenn eine Theorie aber durch Spekulation aufgestellt wird, so läßt sie sich nicht durch Spekulation verifizieren, sondern "Tatsachen und Experimente" (T.V.V.§ 71) sind unentbehrlich, um ihre Richtigkeit zu bestätigen. Aus diesem Grunde können wir der Betrachtung der organischen Strukturen, die der

Gesichtswahrnehmung zu Grunde liegen, nicht ausweichen. Aus demselben Grunde glauben wir, daß Berkeleys Fragestellung ergänzt werden müßte. Wir sollten uns fragen, welcher Mechanismus vom Menschen mitgebracht wird, der ihn befähigt, so zu sehen, wie er sieht.

Unser Standpunkt in den folgenden Untersuchungen ist der, daß der Geist oder die Seele nicht von Organischem zu isolieren ist, sondern daß sich in ihm seine Quelle befindet. Von diesem Standpunkt aus erscheint uns der cartesianische Horizont, in dem sich Berkeleys Gedanken bewegen, als zu begrenzt, um dem Wahrnehmungsproblem gerecht zu werden. Wir betrachten die Wahrnehmungstätigkeit als eine Funktion des Körpers, und wir können diesen nicht von seiner Umwelt, physikalisch und gesellschaftlich, abstrahieren. Es wird uns heute wiederholt gesagt, daß der Mensch das Wesen sei, das seine Seinsbestimmung durch sein in-der-Welt-sein findet. Wir wollen uns dieser Auffassung anschließen und sie als Leitfaden für die Beantwortung der Frage: warum sehen wir die Dinge so wie wir sie sehen? - heranziehen.

1

PROBLEMSTELLUNG

1 Warum sehen wir die Dinge so wie wir sie sehen? - einmal auf der Ebene des Verhaltens und zum anderen auf der Ebene der Reflexion[1]

Das Verhalten ist eine Reaktion oder Anpassungsbewegung an die Umgebung, die durch Versuch und Irrtum bedingt wurde.

In unserer Alltagserfahrung gibt es keinen Grund, an der Existenz der Dinge zu zweifeln, die uns umgeben. Unser Verhalten kann Unsicherheit über die uns umgebenden Dinge zeigen, aber Unsicherheit und Zweifel sind nicht identisch. Auf der Ebene des Verhaltens scheint das Sehen selbstverständlich zu sein. Ich öffne meine Augen und eine vollkommen gestaltete Szene erscheint: - die Bücher und die Lampe auf dem Tisch neben dem Fenster und jenseits von diesem der Garten und die Straße mit den Häusern.

Auf der Ebene der Reflexion dagegen merke ich, daß der Schreibtisch und die Gegenstände, die auf ihm liegen und stehen, nur einige ihrer Facetten zeigen, eine Verschiedenheit der Farbe, der Entfernung, der Größe und der Gestalt, die sich ständig unter physikalischen, physiologischen und psychologischen Bedingungen sowie mit meinem Standpunkt ändern. Die räumliche Situation eines Gegenstandes und die ihn umgebende Beleuchtung einerseits und meine körperliche und geistige Verfassung andererseits bestimmen seinen Schein. Aber im Alltagsleben glaube ich, daß sich die Gegenstände nicht in ihren gegenwärtigen Erscheinungen erschöpfen. Ich verwechsele nie das Ding mit seinemperspektivistischen Schein. Dieser ist für mich nicht ein Zeichen, durch das ich den Gegenstand "begreife", sondern ich "ergreife" in ihm das Ding selbst, d.h. trotz der Farb- und Raumperspektive, die von jedem Standpunkt aus verschieden erscheinen, wird das Ding als dasselbe Ding aufgefaßt. Auf der Verhaltensebene ist die gegenwärtige Erscheinungsweise keine subjektive Deformation der Dinge, sondern

sie wird als eine ihrer Eigenschaften betrachtet.[2] Die Szene vor mir erscheint in diesem Stadium als etwas "an sich" und "für sich", d.h. als von der gegenwärtigen Erscheinung unabhängiger, konstanter und in eine bestimmte räumliche Relation gelegter Gegenstand. Mein Körper, auch ein Gegenstand "an sich" und "für sich", bildet mit den ihn umgebenden Dingen, durch eine ständige Wechselwirkung, eine Einheit.

1.1 Diese "leibliche" Anwesenheit der gegenüberstehenden Erscheinung wird in der reflektierenden Ebene als das Endergebnis eines Lernprozesses gedacht, etwa wie das Schwimmen oder das Radfahren. Das "Ding selbst" ist vielleicht nur etwas aus dem perspektivistischen Schein durch Erfahrung Konstituiertes oder Inferiertes. Vielleicht ist es etwas Irreales, ein Trugbild, oder eine Sinnestäuschung. In dieser Ebene wird gedacht, daß die Selbstverständlichkeit des Sehens nur eine Scheinselbstverständlichkeit ist. Vielleicht ist es, wie Berkeley sagt, nur ein Vorurteil, ein "prejudice".[3]

1.2 Es gibt verschiedene Grade oder Ebenen der Reflexion. Eine davon ist die der Naturwissenschaft. Eine andere ist die der Philosophie.

1.21 Die Naturwissenschaft teilt mit unserem alltäglichen Verhalten die "Annahme" der unbezweifelbaren Existenz der uns umgebenden Dinge. Die Naturwissenschaft bleibt, von ihrem Gegenstand aus gesehen, auf dem Niveau des präreflektierten Verhaltens, indem sie seinen Glauben an die Existenz der Welt als bewußte Voraussetzung für ihre Tätigkeit übernimmt. Wenn wir die Naturwissenschaft um eine Erklärung für unsere Erfahrung von der Welt bitten, so wird sie uns von den neuro-physiologischen Vorgängen berichten, die sich von den Sinnesorganen bis hin zum Gehirn abspielen. Die Naturwissenschaft wird den Prozeß untersuchen, der durch die Reizung des Rezeptors von einem äußeren Stimulus entfesselt und bis zu den Nerven-

zentren geleitet wird. Sie wird versuchen festzustellen, welche besonderen Eigenschaften des Reizes und der Erregung die Ausgestaltung unseres Weltbildes bedingen.

1.211 Die Philosophie wird der Naturwissenschaft eine Beschränkung in ihrer Erläuterung des Ablaufes unserer Wahrnehmungstätigkeit zuerkennen: Die Umwandlung des Reizes in Erregung und danach in Empfindung könne das Erlebnis nicht vollkommen erklären. Erregung und Empfindung bilden ein diskontinuierliches, punktartiges Informationsmosaik.[4] Im Gegensatz dazu ist das Erlebnis immer Erlebnis eines strukturierten und konstant-aussehenden Ganzen.

Wegen der "leiblichen" Anwesenheit neigen Philosophen dazu, sich vorzustellen, daß zwischen den organischen Vorgängen und der erfolgten Wahrnehmung eine Kluft bestünde. Die neuro-physiologischen Vorgänge werden dann als ein Teil einer angeblichen Außenwelt betrachtet, deren Gesetzmäßigkeiten durch Beobachtung und Messung aufgedeckt werden können. Im Gegensatz dazu wird die Wahrnehmung als eine Privatangelegenheit des Ichs, als zu seinem inneren Leben gehörend, und als nur der Introspektion zugänglich, angesehen. Für die Philosophie ist das innere Erlebnis nicht nur verschieden von den neurophysiologischen Vorgängen, sondern auch anders als die "physischen" Dinge im Außenraum, falls sie überhaupt existieren.[5]

1.22 Die philosophische Reflexion beginnt, wenn man die unbewußte"Annahme" unserer alltäglichen Erfahrung und die bewußte, aber unbegründete Voraussetzung der Naturwissenschaft, die Welt existiere unabhängig von unserem Geist als etwas "an sich" und "für sich",in Zweifel zieht.

Ich sitze an meinem Schreibtisch und betrachte die Szene vor mir: Die Bücher und die Lampe auf dem Tisch... Sie zu

sehen scheint mir eine Selbstverständlichkeit zu sein und ich glaube, daß wenn ein anderer Mensch mein Zimmer betritt, dieselbe Szene vor ihm erscheinen wird. Ich kann vielleicht keinen Grund dafür angeben, warum ich glaube, daß die Szene vor mir wirklich ist, ich kann aber deshalb nicht sagen, daß sie vielleicht nicht wirklich ist. Und trotzdem gibt es oder gäbe es Gründe genug, um die Wirklichkeit der durch Vermittlung der Sinne aufgenommenen Dinge zu bezweifeln. Die gegenwärtige Szene vor mir kann ein Traum sein, und niemand kann zwischen wachen und träumen nach sicheren Kriterien unterscheiden.[6] Die Abhängigkeit der gegenüberstehenden Dinge von meinem Standpunkt - ihre Entfernung, Gestalt, Größe und Farbe wechseln mit der Position meines Körpers - ist für die Philosophie Grund genug, um an ihrer Wirklichkeit zu zweifeln.[7] Die Philosophen erwähnen auch den Fall der Halluzination, z.B. das Phantomglied[8] oder die Gelbsucht[9], um ihren Zweifel an der Wirklichkeit der Außenwelt zu unterstützen.[10] Nach diesen Argumenten können wir behaupten, daß der Grund des philosophischen Zweifels an der Realität der Außenwelt darin liegt, daß ein unmittelbares Unterscheidungsmerkmal zwischen dem, was wirklich und dem, was nicht wirklich ist, nicht vorhanden ist.[11]

Aber so wie ich hier am Schreibtisch sitze, auf dem ich Bücher, Papier und andere Gegenstände sehe, brauche ich eigentlich kein Kennzeichen, das mich von ihrer Wirklichkeit überzeugt. Meine Sicherheit kommt nicht daher, daß der Anblick der Szene vor mir durch ein ihr anhaftendes Merkmal ihre Realität aufzeigt. Diese Sicherheit wurzelt in meinem Alltagsverhalten, in dem mein Organismus sich an die Umwelt durch Versuch und Irrtum angepaßt hat. In meiner gegenwärtigen Situation brauche ich nicht einmal meine Hände zu strecken, um die Gegenstände zu tasten oder zu manipulieren, um von ihrer Wirklichkeit überzeugt

zu sein, und wenn ich es trotzdem tue, so wird mein Tastgefühl solchen Tasterscheinungen begegnen, die mir meine Augen schon jetzt suggerieren. Es ist, als ob die Philosophen aus der Tatsache, daß sich unser Verhalten durch Versuch und Irrtum an die Umwelt angepaßt hat, die Schlußfolgerung gezogen haben, ich könnte berechtigterweise an der Wirklichkeit der Außenwelt zweifeln, wenn ich mich in meiner Anpassungsbewegung einmal getäuscht sehe. Das ist jedoch eine falsche Schlußfolgerung, denn obwohl ich mich in meiner biologischen Anpassung an die Außenwelt oftmals geirrt habe, so habe ich doch niemals geglaubt, daß die Außenwelt unwirklich wäre, sondern nur, daß mein Versuch falsch angelegt war.

Eigentlich gibt es keine Sinnestäuschungen, denn die Sinne inferieren nicht.[12] Ob unsere Sinne die Erkenntnis der Welt vermitteln, ist keine Frage, die durch logische Argumente gelöst werden könnte; sie ist vielmehr ein biologisches Problem, und deshalb kann nur die Erfahrung diese Frage lösen. Ein Beweis dafür ist, daß wir in unseren Alltagsverhalten dessen was wir sehen, hören, fühlen usw. vollkommen sicher sind. Und wenn man eine Halluzination hatte, so sagt man nicht, man hätte das und das gesehen, sondern man äußert: "ich glaubte, das uns das zu sehen".

1.23 Was ist nun das für die Philosophen Unbezweifelbare ? Auf dem Niveau des Philosophierens verhält man sich anders als in der Alltagserfahrung. Man kann die Methode des Philosophierens wie folgt beschreiben:

> ...alle Überstürzung und alle Vorurteile auf das sorgfältigste zu vermeiden und nichts mehr in meine Urteile aufzunehmen, als was sich so klar und distinkt meinem Geist darbieten würde, daß ich keine Veranlassung haben würde, es in Zweifel zu ziehen...13

Die sogenannte Außenwelt des Alltagslebens und der Naturwissenschaft - und mein Körper gehört auch dazu - könnte

aber Gegenstand des Zweifelns sein, da sie kein Merkmal aufzeigen, das sich unzweideutig vom Traum und von der Halluzination unterscheidet. Die Welt, wenn sie überhaupt existiert, ist nicht unmittelbar durch die Sinne bekannt; sie ist vielleicht, wie wir schon angedeutet haben (1.11), etwas Inferiertes aus dem, was unmittelbar bekannt wird, aus dem, was nicht zu bezweifeln ist, und das sind die sensorischen Gegebenheiten oder Sinnesdata, oder um mit Berkeley zu sprechen, die "ideas of sensation".

1.3 Von den sensorischen Gegebenheiten hat man gesagt, sie seien die Dinge, die unmittelbar durch die Sinne aufgenommen werden. (Vgl. 2.2). So z.B. More:

> ....I shall always talk of sense-data, when what I mean is such things as this colour and size and shape or the patch which is of this colour and size and shape, which I actually see. And when I want to talk of my seeing of them, I shall expressly call this the seeing of sense-data; or, if I want to term which I will apply equally to all the senses, I shall speak of the direct apprehension of sense-data. 14

und Russell:

> ....let us give the name of 'sense-data' to the things that are immediately known in sensation: such things as colours, sounds, smells, hartness, roughness a.s.o. We shall give the name 'sensation' to the experience of being immediately aware of these things. 15

oder Broad:

> ....Under certain conditions I have states of mind called sensations. These sensations have objects, which are always concrete particular existents, like, coloured or hot patches, noises, smells, etc. Such objects are called s e n s a . Sensa have properties, such as shape, size, hartness, colour, loudness, coldness a.s.o. The existence of such sensa, and their presence to our minds in sensation, lead us to judge that a physical object exists and is present to our senses. 16

Unmittelbarkeit bedeutet hier soviel wie Unbezweifelbarkeit. Warum aber die Sinnesdata unbezweifelbarer als die physischen Dinge sein sollen, ist etwas, was uns die Philosophen nicht zu erklären vermögen. Vielleicht ist diese Annahme auch nur ein Vorurteil der Philosophen. Diese Auffassung, die die Welt in bezweifelbare und unbezweifelbare Dinge teilt, möchte ich die platonisch-cartesianische Illusion nennen. In Wirklichkeit aber gibt es nur mehr oder weniger "sichere" Dinge, oder mehr oder weniger große Sicherheit den Dingen gegenüber. Jeder ist doch in der Lage, zwischen Waschen und Träumen zu unterscheiden, und jeder Amputierte wird zwischen einem wirklichen Schmerz und einem Phantomglied zu unterscheiden wissen.[17]

1.311 Die Philosophen, wie Berkeley und die, die seiner Tradition angehören, sprechen alle von einer unmittelbaren, unbezweifelbaren Wirklichkeit und von einer mittelbaren, aus jener geschlossenen Wirklichkeit und gehören somit der dualistischen Gedankenwelt des Cartesius an. Ihre Fragestellung und die Methode der Behandlung des Problems der Wahrnehmung zeigt deutlich ihre Abhängigkeit vom cartesianischen Denken: Nur das Ich und seine Inhalte sind die Gegenstände unseres "unmittelbaren" Erlebnisses; und deshalb können nur sie die Gegenstände eines "unbezweifelbaren" Wissens sein. (Vgl. 1.331)

1.32 Die Philosophen werden sich nun mit dem Verhältnis der Sinnesdata zu den "wirklichen" Dingen beschäftigen. Ist diese Relation nun eine Beziehung wie die zwischen Ursache und Wirkung, wie es die Naturwissenschaft annimmt ? Wie könnte man aber, wenn dem so wäre, eine solche Relation begründen? Denn wir sind nicht in der Lage, aus den Sinnesdata die "wirklichen" Dinge, die als Ursache für jene gelten sollen, zu abstrahieren.[18]

Berkeley weist darauf hin, daß die Einführung des Unterschiedes zwischen "ideas of sensation" (Sinnesdata) und "material things" (wirkliche Dinge) auf eine Abstraktion zurückgeht: Man geht von der Prämisse aus, daß unsere Sinne die Dinge nicht so wahrnehmen, wie sie tatsächlich sind. Aber wenn wir die Dinge nie so wahrnehmen, wie sie sind, wie können wir dann von den "wirklichen" Dingen sprechen? Wir abstrahieren von unseren Wahrnehmungen, die sic et nunc die Dinge zeigen, den Begriff vom "wirklichen" Ding als etwas immer Gleiches und Absolutes, und verurteilen unsere Wahrnehmung dann als trügerisch. Aber wozu müssen wir überhaupt ein tertium quid annehmen, das nicht "unmittelbar" durch die Sinne bekannt ist und dessen Existenz daher problematisch bleibt.[19] Könnte man sich diese Relation nicht auch anders vorstellen, z.B. wie ein System von Zeichen, die sich gegenseitig bezeichnen?[20] Die Welt würde dann nicht mehr wie in der platonisch-cartesianischen Illusion in Dichotomien geteilt, sondern was durch die Sinne aufgenommen wird, würde die Wirklichkeit ausmachen: Wir hätten nicht mehr Vermittler zwischen Wirklichkeit und Bewußtsein vor uns, sondern wir stünden vor der Wirklichkeit selbst. Von diesem Standpunkt aus wird die Welt nicht mehr als Ursache für unsere Sinnesdata angesehen, sondern sie wird als Ergebnis einer Interpretationsprozesses aus Sinnesdata angesehen. Nach den Philosophen kann die Naturwissenschaft das private Erlebnis nicht erklären. Daher werden sie den umgekehrten Weg versuchen und aus dem Erlebnis die Welt aufbauen. Diesen Weg wählte Berkeley:

> ...To explain how the mind or soul of man simply sees is one thing, and belongs to philosophy. To consider particles as moving in certain lines, rays of light as refracted or reflected, or crossing or including angles, is quite another thing, and appertaineth to geometry. To account for the sense of vision by the mechanism of the eye is a third thing, which appertaineth to anatomy and

> experiments. But the former theory is that which makes us understand the true nature of vision, considered as a faculty of the soul. Which theory as I have already observed may be reduced to this simple question, to wit. How comes it to pass that a set of ideas, should nevertheless suggest them to uas, there being no necessary connection between them? 21

1.321 Berkeley will wissen, wie wir durch die optischen Data, die nur subjektiven Charakter besitzen, ein objektives Urteil über die Welt erlangen.[22] Seine "Theory of Vision" ist anscheinend der halbe Weg zwischen dem Dualismus von Descartes und Locke und dem Immaterialismus der "Principles". In seinem ersten Werk beschränkt er sich darauf, zu behaupten, daß nur das, was optisch wahrgenommen wird, im Geist existiert; ohne zu leugnen, daß eine tastbare Welt außerhalb des Geistes vorhanden ist, die freilich keine Kausalverbindungen mit den optischen Data hat. Erst in den "Principles" wird er offen verfechten, daß die gesamte Wahrnehmungswelt nur im Geist existiert. In diesem Werke geht es nicht darum, wie sich die denkenden und ausgedehnten Substanzen verbinden, wie das bei Descartes der Fall war, sondern darum, wie sich die optischen und die haptischen Ideen oder Eindrücke, die völlig verschieden sind, miteinander konnektieren.[23] Aber in der "Theory of Vision" ist das Problem ein Zwischenmoment zwischen der cartesianischen Problematik und der Lösung der "Principles": Wie erlangen wir durch die optischen Data die Erkenntnis der "tastbaren" Eigenschaften der im "wirklichen" Raum liegenden Gegenstände[24], Entfernung, Größe, Lage? Aber trotz des Unterschiedes zur catesianischen Auffassung wird Berkeley im Banne Descartes, eines in sich geschlossenen Geistes, verbleiben.

1.33 Wir werden die beiden Vorläufer Berkeleys, Descartes und Locke, kurz inspizieren und versuchen, den Kontrast zwischen ihnen und Berkeley zu verdeutlichen.

1.331 Descartes trachtet nach einer völligen Reform der Philosophie, und um dieses Ziel zu erreichen, wendet er den methodischen Zweifel an jeder Erkenntnis an, die nicht unmittelbar und für sich evident ist.[25] Nur das Ich besitzt für Descartes den Charakter absoluter Evidenz, und deshalb kann nur es der Ausgangspunkt der Philosophie sein. Descartes beginnt, indem er alle Inhalte des Bewußtseins in Frage stellt, und er beschränkt sich darauf, als unbezweifelbar nur den Vorgang des Denkens gelten zu lassen. Die Außenwelt hingegen und damit unsere Körper sind Gegenstände des Zweifels. Die Existenz einer ausgedehnten Substanz, die neben der denkenden Substanz existiert, ist eine Hypothese, deren Wahrscheinlichkeit nur begründet werden kann, indem man sich auf die göttliche Wahrhaftigkeit stützt.

Berkeley seinerseits behauptet, daß wir nur das, was im Geist gegeben ist, berücksichtigen dürfen.[26] Diese Auffassung macht das Fundament der Methode Berkeleys in seiner Theorie der Gesichtswahrnehmung aus. Berkeley leugnet die Existenz eingeborener Ideen, - diese sind dem Geist eingegeben. Der Geist verhält sich seinen ursprünglichen Inhalten gegenüber passiv, und nur in der Erarbeitung dieser Inhalte durch "understanding"[27] ist der Geist aktiv. Von der Tatsache aber, daß der Geist rezeptiv ist, folgt nicht, daß die originellen Eindrücke durch eine materielle Substanz, die auf die Sinnesorgane wirkt, produziert werden; für Berkeley ist der Glaube an die Existenz eines an und für sich ausgedehnten und materiellen Wesens unannehmbar. Die göttliche Intervention ist für Berkeley die unmittelbare Ursache des Vorhandenseins geistiger Inhalte und nicht wie für Descartes Fundament der Gewißheit der Erkenntnis der ausgedehnten Substanz. Für Descartes besteht die Schwierigkeit darin, einen Stützpfeiler

für die Begründung der Erkenntnis der Außenwelt zu finden, um eine Wissenschaft von der Natur aufbauen zu können. Für Berkeley besteht kein solches Problem, da die Bewußtseinsinhalte die Wirklichkeit ausmachen und sie und ihre Beziehungen den Gegenstand der Wissenschaft darstellen.

Das Ich und das Denken verhalten sich nach Descartes wie Substanz und Attribut. Das "cogito" offenbart das "sum", und dieses ist seinerseits das ontologische Substrat des "cogito". Für Descartes ist die Existenz des Ichs in dem Vorgang des Denkens unmittelbar aufgefaßt. Das "cogito" aber ist leer, es ist ein reiner Akt ohne Gegenstand, auf den es sich beziehen kann. Für Berkeley hingegen ist ein Denkvorgang ohne inhaltlichen Gegenstand eine Abstraktion. Berkeley betont, daß im Vorgang des Erkennens das unmittelbare Dasein eines Gegenstandes gegeben ist. Das ist es, was Berkeley mit seinem Prinzip "esse est percipi aut percipere" ausdrückt. In diesem Prinzip müssen zwei Momente betrachtet werden:

a) "Esse est percipere" zeigt das wahrnehmende Sein, oder mit Descartes' Worten, das "denkende Sein". In diesem Falle ist auch das Sein das reale Substrat des "percipere" und dieses sein Attribut.

b) "Esse est percipi" zeigt den Inhalt des "percipere", das "cogitum", das Gedachte". Während das wahrnehmende Sein ein substantielles Wesen ist, ist das Wahrgenommenwerden ein Sein, das als Intentionalität von jenem erscheint. Das cartesianische "cogito" schaltet den Inhalt aus, um ausschließlich sein Verhältnis zum "sum" zu zeigen; im Gegensatz dazu unterstreicht das "percipere" Berkeleys seine Beziehung zum "percipi". Für Berkeley ist die unzertrennliche Relation Ich-Ding immer das unmittelbar Gegebene im Erkenntnisvorgang.

Obwohl Berkeleys Ablehnung des leeren "cogito" von Descartes richtig ist, ist seine Auffassung von einem

in sich geschlossenen Geist durch und durch cartesianisch. Außerdem ist die Relation Ich-Ding für Berkeley genau so problematisch wie für Descartes die Relation res cogitans - res extensa, denn nur Gott kann letztlich diese Relation begründen.

1.332 Die andere Quelle der Berkeleyschen Gedanken ist die gallileisch-cartesianische und von Locke übernommene Unterscheidung zwischen primären und sekundären Qualitäten.[28] Die primären Qualitäten: Ausdehnung, Gestalt, Dichte, Zahl und Bewegung sind nach dieser Lehre onjektiv oder real, d.h. sie existieren im materiellen Dinge außerhalb des Geistes. Die sekundären oder sinnlichen Qualitäten wie Farbe, Ton, Wärme usw. sind nicht im Gegenstand sondern im Geist. Berkeley findet diese Unterscheidung widerspruchsvoll. Nehmen wir eine der sekundären Qualitäten, z.B. die Farbe, heraus. Nach dieser Theorie existiert sie nur im Subjekt, während die Ausdehnung und die Bewegung außerhalb desselben vorhanden sind. Berkeley findet keine Schwierigkeit darin, der Farbe den subjektiven Charakter zuzuordnen, oder, wie er sagt, ihr Vorhandensein "in the mind" anzunehmen. Aber die Vorstellung der Trennung oder Abstrahierung der Farbe von Ausdehnung und Bewegung erscheint ihm unannehmbar.[29] Wo jene sind, müssen auch diese sein, d.h. "im Geist".

Berkeley lehnt den Repräsentationalismus von Locke ab, den er nicht weniger inkonsequent findet als den cartesianischen Dualismus. Locke behauptet, daß unsere Erkenntnis nicht weiter als unsere Vorstellungen (ideas) reicht und daß wir keine Idee eines Gegenstandes außerhalb des Geistes haben können, und trotzdem sind nach Locke diese Vorstellungen durch äußere Gegenstände verursacht.

Berkeley lehnt den ontologischen Dualismus von Descartes und den gnoseologischen von Locke ab und ersetzt sie

durch eine Auffassung, nach der nur der Geist und seine Inhalte die Wirklichkeit ausmachen. Sie wird zur endgültigen Auffassung Berkeleys in den "Principles": Die ausgedehnte Substanz wird völlig auf sinnliche Qualitäten reduziert und die Frage ist nun, wie sie sich verbinden, um den physikalischen Gegenstand wieder aufzubauen. Die Wahrnehmungstheorie von Berkeley stützt sich auf die bereits angegebene Regel, daß wir nur das, was im Geist vorhanden ist, berücksichtigen dürfen. Diese Regel, die anscheinend eine methodische ist, schließt Berkeleys ontologische Auffassung ein, es existierten nur der Geist und seine Inhalte, die Ideen. Berkeley setzt die Nichtexistenz materieller Dinge dogmatisch voraus und baut auf diese Annahme seine Wahrnehmungstheorie auf.

1.34 Descartes Unterscheidung zwischen denkenden und ausgedehnten Substanzen, die keine Beziehung zueinander haben, taucht wieder bei Locke auf, in der Gestalt der Unterscheidung der unbekannten Substanz einerseits und ihren primären und sekundären Qualitäten andererseits. Die ausgedehnte Substanz wird für beide Autoren im Geist durch die Ideen vertreten. Nur diese sind die unmittelbaren Gegenstände der Erkenntnis. Die Ideen sind eine Art Schirm, der zwischen dem Geist und der Welt steht. Daher ist Berkeleys Frage berechtigt, wie wir beurteilen können, daß die Ideen ihrem materiellen Archetyp ähnlich sind und vor allem, wie wir überhaupt von einem materiellen Archetyp sprechen können? Die Cartesianische und auch die Lockesche Auffassung impliziert eine Verdoppelung der Wirklichkeit: Einmal gibt es die Wirklichkeit "an und für sich", die außerhalb des Geistes besteht - bei Descartes die "ausgedehnte Substanz" und bei Locke die unbekannte Substanz mit ihren primären Qualitäten - und zweitens ihre Abbildung im Geiste.

Man braucht aber die Welt nicht zu verdoppeln: Die Ideen sind kein Schirm, hinter dem sich die Welt versteckt, sondern sie machen die Welt aus.[30] Wie aber kann Berkeley die Existenz der Ideen im Geist erklären? Berkeley versucht es, indem er die theologische Erklärung Descartes übernimmt.

Berkeley bleibt wie Locke gefesselt im cartesianischen Gefängnis des Ichs. Seine Kritik am Dualismus von Descartes und Locke ist ohne Zweifel begründet, es ist aber fraglich, ob die Verkettung im Ich befriedigend ist und ob die Ablehnung der Berkeleyschen Lösung unbedingt ein Rückfall in den Dualismus von Descartes und Locke bedeuten würde. Wäre nicht eine Lösung möglich, die einerseits nicht die Hilfe Gottes in Anspruch nähme, und andererseits die Existenz der Außenwelt nicht zu leugnen brauchte, und die trotzdem keine Verdoppelung der Welt implizieren würde? Eine solche Lösung wäre möglich, wenn wir die Wahrnehmungstätigkeit als einen Anpassungsprozeß durch Versuch-Irrtum an die Umwelt auffassen würden. Die Wahrnehmung wird in dieser Auffassung zu einer Funktion unseres Körpers, und dieser wird als ein "a priori" angesehen, welches die Wahrnehmungstätigkeit bedingt. In diesem Sinne schließen wir uns dem folgenden Russelschen Gedanken an: "In dem Maße, indem die Menschheit an Verstand zugenommen hat, sind ihre Schlußgewohnheiten (inferential habits) in immer bessere Übereinstimmung mit den Naturgesetzen gekommen, welche diese Gewohnheiten durchweg zu einer Quelle von solchen Erwartungen gemacht haben, die weit öfter richtig sind als falsch. Die Ausbildung von Schlußgewohnheiten,die zu richtigen Erwartungen führen, ist ein Teil der Anpassung an die Umgebung, wovon schließlich in biologischem Sinne das Überleben abhängt."[31+]

1.4 In diesem Kapitel zeigten wir Berkeleys ablehnende Haltung der Auffassung von Descartes und Locke von

einer an und für sich existierenden, materiellen Substanz gegenüber, die als Ursache für unsere Sinneseindrücke zu gelten habe.

Berkeley faßt die verschiedenen Sinnesgegebenheiten als sich einander bezeichnend auf. So sind z.B. die optischen Data Zeichen für taktile und diese wiederum Mittel für die Auswertung der ersteren.

Wir haben auch gezeigt, daß er trotz seiner Kritik am Dualismus von Descartes und Locke ihren Denksystemen verhaftet bleibt. Wenn auch dieser cartensianische Subjektivismus in der Berkeleyschen Philosophie zu verwerfen ist, so kann man doch zwei Punkte seiner Theorie der Gesichtswahrnehmung herausheben:

1) Die Erkenntnis der Welt sei nicht ausschließlich optisch, sondern aus dem Zusammenwirken mehrerer Sinne entstanden.

2) Das Zusammenwirken der Sinnesdata ist ein durch Erfahrung und Gewohnheit bedingter Prozeß.

Wir dürfen aber nicht vergessen, daß in der wirklichen Wahrnehmungstätigkeit diese beiden Momente untrennbar miteinander verbunden sind. Was wir als Wahrnehmungsprozeß bezeichnen, ist die Art und Weise, wie die optischen und nichtoptischen Data sich miteinander verbinden, um uns ein Bild von der Welt zu liefern. In unserer Untersuchung werden wir festzustellen versuchen, wie sich diese beiden Berkeleyschen Grundgedanken zu den Ergebnissen der modernen Naturwissenschaft, in Bezug auf unsere Erkenntnis von Entfernung, Größe und Lage von Gegenständen, verhalten.

2

DIE GESICHTSWAHRNEHMUNG ALS INTERPRETATIONSPROZESS

2 Das Grundprinzip der Berkeleyschen Theorie der Gesichtswahrnehmung ist die Unterscheidung zwischen den "eigentlichen und unmittelbaren" und den "uneigentlichen und mittelbaren" Gegenständen des Sehens.[31] Die einen sind die dem Geist unmittelbar Gegenüberstehenden und die anderen die, welche der Geist mittels der Ersteren "erschließen" kann[32], oder was ihm suggeriert[33] wird. Wir werden zunächst die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens untersuchen.

2.1 Die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens sind nach Berkeley nichts weiter als Licht und Farbe in verschiedenen Schattierungen:

> The proper, immediate object of vision is light, in all its modes and variations, various colours in kind, in degree, in quantity; some lively, others faint; more of some and less of others; various in their bounds or limits; various in their order and situation.[34]

Beim normalen Erwachsenen sind die unmittelbaren Gegenstände des Sehens und das, was sie uns suggerieren, oder wie wir sie nennen, ihre Bedeutung (vgl. 2.3), in solcher Weise verschmolzen, daß wenn wir die Augen öffnen, wir beides gleichzeitig aufnehmen.[35] Aber wenn das, was unmittelbar gegeben ist und seine Bedeutung verschieden ist, so müssen wir uns fragen, was das Eine und was das Andere ist. Nach Berkeley ist das unmittelbar Gesehene, wenn man von seiner Bedeutung absieht, nur Licht und Farbe, analog zu dem, was unmittelbar gehört wird, wenn wir von seiner Bedeutung abstrahieren, nämlich: Laute.[36] Natürlich kann man sich nun fragen, mit welchem Recht man behaupten kann, das unmittelbar Gesehene sei nur Licht und Farbe. Diese Bezeichnung ist letztlich auch das Produkt eines Lernprozesses. "Licht" und "Farbe" sind nur Laute, oder Buchstaben, und als solche kann man sie für Licht und Farbe verwenden, wenn man sie gelernt hat, und in diesem Falle sind "Licht" und "Farbe" nicht leichter

anwendbar als z.B. "Haus" oder "Tisch". Wenn wir auf das "unmittelbar Gesehene" zurückgreifen wollen, so müssen wir, nach Berkeley, der Sprache entsagen[37] und stumm vor dem Gesehenen stehen:

> If Men would lay aside words in thinking 'tis impossible they should ever mistake save only in Matters of Fact,.I mean it seems impossible they should Be positive and secure that any thing was true which in truth is not so. Certainly I cannot err in matter of simple perception, so far as we can in reasoning go without the help of signs there we have certain knowledge. Indeed in long deductions made by signs there may be slips of Memory. [38]

Wir werden uns nun eingehend mit den unmittelbaren Gegenständen des Sehens befassen und untersuchen, was Berkeley damit meint.

Als Ausgangspunkt unserer Untersuchung werden wir, in Anlehnung an Gast[39], den Wahrnehmungsprozeß folgendermaßen darstellen:

$$W = f (R, Sf, Sv, Se)$$

Wobei W den Wahrnehmungsprozeß bezeichnet,
R den Reizkomplex,
Sf die festen, anatomisch-physiologischen Bedingungen,
Sv die veränderlichen Bedingungen, wie Aufmerksamkeit, Einstellung und Ermüdung, und
Se die empirischen Bedingungen, wie Gedächtnis und Erfahrung.

Für unsere nächste Aufgabe interessieren uns als Gegenstände unserer Betrachtung R und Sf, denn sie bedingen hauptsächlich die optische Erscheinung. Sv und Se dagegen beeinflussen als psychologische Momente den Prozeß des Schließens. Wir wollen mit Hilfe dieser Darstellung zu interpretieren versuchen, was Berkeley mit seinen "unmittelbaren Gegenständen des Sehens" meint.

2.11 Man könnte denken, daß Berkeley mit "Licht" und "Farbe" als "eigentliche Gegenstände der Gesichtswahrnehmung" den Reizkomplex meint, d.h. das, was heute als "adäquater Reiz des Gesichtssinnes", d.h. elektromagnetische Wellen bestimmter Länge, bezeichnet wird. Es ist, als ob Berkeley die optische Funktion auf die physikalisch-physiologische Rezeption der Intensität und Qualität (Helligkeit und Farbe) des adäquaten Reizes beschränkt. So gesehen, muß man sich fragen, ob diese Auffassung nicht der methodologischen Voraussetzung von Berkeley, nur die Vorgänge im Geiste zu berücksichtigen[40], widerspricht. Berkeley will von Bewußtseinsinhalten ausgehen und nicht von den physikalischen Ursachen derselben. Außerdem kann man, sprachlich betrachtet, die physikalischen Vorgänge im "Außenraum" nur im übertragenen Sinne mit "Licht" und "Farbe" bezeichnen.

2.12 Man könnte auch denken, Berkeley verstehe Licht und Farbe als eigentliche optische Gegenstände, was man in der Physiologie mit "Licht- und Farbenempfindungen" bezeichnet: "Die subjektiven Eindrücke, die wir durch unsern Gesichtssinn von den äußeren Gegenständen (Dingen) erhalten, nennen wir mit Hering 'Sehdinge'. Gewissermaßen als Stoff dieser Sehdinge können wir die Farbempfindungen bezeichnen, worunter wir die bunten ebensowohl verstehen wie die unbunten."[41]

2.121 Der Einwand, den wir im vorigen Abschnitt gemacht haben, ist hier ebenfalls gültig, denn wir fassen das optische Erlebnis nicht nur als einen Komplex von farbigen Eindrücken auf. Die Empfindungen, von denen die Wissenschaft spricht, ignorieren wir völlig beim normalen Sehen. Sie sind "ohne Zweifel eine Abstraktion"[42], die als Ergebnis der wissenschaftlichen Analyse betrachtet werden sollte. Wir erfahren

ihre Existenz nicht im subjektiven Erlebnis und können sie nur feststellen dank einer "totalen Reaktion des Organismus, einer besonderen Modalität seiner Tätigkeit, einer Verhaltensweise oder einer Modifikation gewisser Verhalten."[43]

Ein Beweis dafür ist es, daß die Umgangssprache den wissenschaftlichen Gebrauch des Wortes "Empfindung" nicht kennt. Die Umgangssprache bezieht sich immer nur auf Gegenstände, und wenn wir von Empfindungen sprechen wollen, so benutzen wir einen Vergleich oder eine Metapher. Für die Umgangssprache werden das Verb "empfinden" und das Substantiv "Empfindung" als eine Art Wahrnehmung aufgefaßt für taktile und kinästhesische Empfindungen und für die Empfindungen von Temperatur und Schmerz (die somato-viszeralen Empfindungen). Niemand wird das Wort "Empfindung" verwenden, um die physiologischen Elemente der optischen Wahrnehmung zu bezeichnen; eine Farbe wird "wahrgenommen", nicht "empfunden", wie z.B. ein Zahnschmerz "empfunden" wird. Das Rot eines Apfels wird in derselben Art und Weise wahrgenommen wie der Apfel selbst, und angenommen, das Rot würde "unmittelbarer" als der Apfel wahrgenommen werden, so würde es auf jeden Fall "wahrgenommen" und nicht "empfunden" werden.

2.122 Die Etymologie der Farbenbenennung zeigt uns, daß die Namen ursprünglich auf Gegenstände bezogen waren und erst später auf die Farbe der Gegenstände übertragen wurden. Die vier Urfarben: rot, gelb, grün und blau, die im Deutschen nicht für Gegenstände gebraucht werden, haben früher zum Teil Gegenständliches bezeichnet[44]:

rot: mhdt. rôt, got. rauth, sanskr.rhudiras = BLUT
gelb: idg. ghel, verwandt mit = GALLE
grün: mhdt. grüene, eng. to grow
vgl. "es grünt" = FRISCHE PFLANZEN

2.2 Mit den "eigentlichen und unmittelbaren Gegenständen des Sehens, Licht und Farbe" meint Berkeley also nicht die physikalischen Stimuli und auch nicht die physiologischen Empfindungen, und er konnte sie auch nicht meinen, da jene der "Außenwelt" angehören, und sie ist für Berkeley kein Ausgangspunkt, sondern Ziel. Für Berkeley existieren die unmittelbaren Gegenstände der Gesichtswahrnehmung "im Geist", d.h. er ist sich ihrer bewußt. Wir dürfen also den "unmittelbaren Gegenstand des Sehens" nicht als etwas Physikalisches auffassen. Was ist also für Berkeley der unmittelbare Gegenstand des Sehens ? Die Unmittelbarkeit, von der Berkeley spricht, darf man nicht als eine chronologische oder historische Unmittelbarkeit auffassen, bei der Licht und Farbe als Rohstoffe (im physiologischen Sinne) für die Wahrnehmung verstanden werden. Berkeley geht es vielmehr darum, festzustellen, ob schon in der Aufnahme des Licht- und Farbkomplexes die Aufnahme seiner Bedeutung enthalten ist. Die unmittelbaren Gegenstände des Sehens werden immer, auch wenn man in ihnen noch keine Bedeutung begreift, mit dem allgemeinen und einfachsten Charakter des Wahrnehmungsgegenstandes als "Figur auf Grund" aufgefaßt. Eines der Hauptverdienste der Gestaltpsychologie ist es, bewiesen zu haben, daß das einfachste und primitivste optische Erlebnis das Merkmal aufweist, daß der Gegenstand als Figur auf einem Grunde erscheint, auch wenn die Erscheinung der Bedeutung entbehrt und nur als "Etwas" aufgenommen wird, was von seiner Umgebung als unterscheidbar und "konkreter" begriffen wird.[45]

Auf die Frage nach dem Wesen der eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände der Gesichtswahrnehmung möchten wir die folgende Antwort wagen: Es sind die Dinge, die mir so von meinem gegenwärtigen Standpunkt

aus erscheinen[46]; Dinge verschiedener Farbe, Gestalt und Größe, die in verschiedenen Entfernungen erscheinen und die sich ständig unter objektiven und subjektiven Bedingungen ändern.[47]

Wir werden im Folgenden die unmittelbaren Gegenstände des Sehens "Sinnesdata" oder "sinnliche Gegebenheiten" nennen. Berkeley nennt die Sinnesdata "ideas of sensation", und den Grund dafür gibt er in den Principles § 39 an[48]: Das Wort "idea" drücke gerade das aus, was er unter "in the mind" verstünde, d.h. seinen subjektiven Charakter. Dieser subjektive Charakter der "ideas of sensation" wird im 1.Dialog ausführlich behandelt. Das Wort "thing" (Ding) bezeichnet im Gegensatz dazu etwas, das außerhalb des Geistes, d.h. unabhängig vom Standpunkt des Subjekts existiert. Es ist daher ungeeignet, die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens zu bezeichnen. In der 'Theory of Vision, Explaines and Vindicated' bezeichnet er die optischen Sinnesdata auch als "pictures".

2.21 Wir werden nun unseren Standpunkt erklären, indem wir die entgegengesetzte Meinung widerlegen. Dabei ziehen wir besonders die Ansicht von Dr. Walter Lehmbecker in Betracht, da sie die allgemein akzeptierte Interpretation von Berkeleys "Theory of Vision" darstellt.[49]

Nach Lehmbecker stützt sich die "Theory of Vision" auf zwei Voraussetzungen:

1. Die Gegenstände des Sehens wiesen keine Räumlichkeit auf.
2. Die Räumlichkeit würde ausschließlich auf das Tasten zurückgeführt.

Lehmbecker versucht, beide Punkte als falsch hinzustellen, und er hat recht damit. Aber Lehmbecker irrt,

wenn er behauptet, daß diese beiden Sätze die Grundlagen der Berkeleyschen Theorie seien. Wir werden uns jetzt mit dem ersten Satz beschäftigen und zeigen, daß Lehmbeckers Behauptung den eigentlichen optischen Gegenständen bei Berkeley nicht entspricht. Lehmbecker zieht drei Sätze Berkeleys heran, um seine Ansicht zu untermauern:

1. Colours, which are the proper and immediate objects of sight, are not without the mind.[50]
2. That which I see is only variety of light and colours.[51]
3. What we strictly see is only solids, nor yet planes variously coloured, they are only diversity of colours.[52]

Und er kommentiert dazu: "Diese Behauptungen Berkeleys vertragen sich nicht mit den phänomenologischen Betrachtungen, die der Wesenhaftigkeit der Gesichtseindrücke gewidmet worden sind."[53]

Um diese drei Sätze von Berkeley zu widerlegen, bringt Lehmbecker die Äußerungen verschiedener Psychologen, u.a. die Meinung von D.Katz in "Die Erscheinungsweise der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung" : "Katz hat gezeigt", sagt Lehmbecker, "daß es nicht eine Erscheinungsweise der Farben gibt, wie Berkeley annimmt, sondern mehrere, als wichtigste die Flächenfarbe, die Oberflächenfarbe und die Raumfarbe. Alle diese Farben können nach Katz ohne irgendeine Art der Raumerfüllung nicht vorkommen."[54] Und er fährt fort: "Vor allen Dingen aber wird die Gültigkeit der Berkeleyschen Voraussetzungen entkräftet durch die Erscheinungsweise der Raumfarben, worunter Katz solche Farben versteht, welche einen bestimmten Raum nach seinen drei Dimensionen anzuführen scheinen."

Lehmbecker bringt noch einige andere Zeugen und kommt zu dem Schluß: "Die gegebenen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß Berkeleys Annahme, optisch seien nur Farbkomplexe ohne Raumcharakter gegeben, als hinfällig bezeichnet werden muß."[55]

Berkeley bringt aber die Katzschen Ansichten bereits selbst in seiner Abhandlung über die Gesichtswahrnehmung zum Ausdruck. Ein Beispiel genügt, um das zu zeigen:

> Is not the extension we see coloured, and is it possible for us, so much as in thought, to separate and abstract colour from extension? Now, where the extension is, there surely is the figure, and there the motion too. 56

Lehmbecker fragt dann: "Wie steht es nun mit der Behauptung Berkeleys, daß Entfernung an sich und unmittelbar nicht wahrgenommen werden kann?"[57] Und antwortet: "Auch in diesem Punkt steht die heutige Psychologie auf einem abweichenden Standpunkt." Er bringt dann, um diese Behauptung zu belegen, die Ansicht von Stephan Witaseck in "Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges", für den die Sehtiefe uns "jedesmal voll anschaulich und unverkennbar deutlich gegeben" ist.

Berkeley hat das aber nie geleugnet und er konnte es auch nicht, weil das Zustandekommen der visuellen Tiefendimension auf organischen Strukturen beruht, was nichts mit der Berkeleyschen Problemstellung zu tun hat. Im Gegenteil behauptet Berkeley oft, daß die Entfernung durch die Augen wahrgenommen wird. So sagt er zu Beginn der "Theory of Vision":

> ...it is plain that distance is by its own nature imperceivable and yet it is perceived by sight. 58

Und an anderer Stelle können wir lesen:

> We cannot open our eyes, but the ideas of distance, bodies, and tangible figures are suggested by them. 59

Phänomenologisch wird also die Entfernung nach Berkeley optisch wahrgenommen.[60] Das Berkeleysche Problem besteht nicht darin, wie die Organisation des Sehfeldes zustande kommt, sondern ob die optisch wahrgenommene Entfernung eine Bedeutung für uns als Entfernung hätte, wenn sie nicht mit Hilfe nichtoptischer Data als solche interpretiert werden würde. Das aber wurde von Lehmbecker nicht gesehen, wie sich auf Seite 8 seiner Arbeit zeigt, wenn er sagt:

> Wir wollen nun untersuchen, wie Berkeleys Erklärung für das Zustandekommen der Tiefendimension zu beurteilen ist.

Berkeley hat sich diese Frage nie gestellt.

2.2 Andere Gegner Berkeleys unterstützen ähnliche Ansichten wie die von Lehmbecker, so z.B.Linschoten[61] und Armstrong[62]. Wir werden ihre Meinungen kurz inspizieren.

2.221 Linschoten behauptet, daß die Theorie der Gesichtswahrnehmung von Berkeley sich auf die Annahme stütze, daß die Struktur eines Organs seine Funktion bestimme.[63] Da die Netzhaut eine Fläche sei, sei sie nicht fähig, die 3. Dimension zu erfassen, d.h. was nicht im Netzhautbild enthalten sei, könne auch nicht wahrgenommen werden.[64] Die 3. Dimension sei also ein Urteil des Wissens.

Berkeley hat aber nie auf das Retinabild zurückgegriffen, um seine Theorie zu unterstützen. Im Gegenteil weist Berkeley solche Auffassungen ausdrücklich zurück[65]: Das Netzhautbild ist für ihn ein tastbarer Gegenstand, der der Außenwelt angehört, und deshalb kann er auch nicht Gegenstand des Sehens sein. Berkeley erklärt die Annahme, daß das Netzhautbild ein Gegenstand des Sehens sei, als "vulgar error".

2.222 Armstrong behauptet seinerseits, daß die Theorie der Gesichtswahrnehmung auf der Prämisse "distance of itself and immediately cannot be seen" aufgebaut sei. "What Berkeley wants to assert when he says that distance is not immediately seen is that our visual sense impressions or ideas have a merely two-dimensional order, and not as common sense might think a three-dimensional order."[66]

Diese beiden Autoren behaupten, daß Berkeley aus der Zwei-Dimensionalität des optischen Aufnahmeorgans, der Retina, deduktiv ableiten will, daß die Tiefendimension nicht ursprünglich gegeben sei. Wir wollen im Gegensatz dazu behaupten, daß das nichts mit der Berkeleyschen Problematik zu tun hat. Berkeley fragt nicht nach den anatomisch-physiologischen Grundlagen des Zustandekommens der Tiefendimension, sondern nach der Art und Weise, wie wir sie als solche auffassen.

2.23 Die sinnlichen Gegebenheiten kann man als ursprünglich betrachten, d.h. als ungelernte, als vom Reizkomplex (R) und der Struktur unserer Sinnesorgane und vom Nervensystem (Sf) abhängig. Man kann mit Sicherheit behaupten, daß die Strukturierung der Sinnesdata nicht auf Erfahrung zurückzuführen ist; sie ist vielmehr das Ergebnis der Art und Weise, wie die Stimuli durch den Organismus bearbeitet werden:

> Even when we try hard, it is difficult to overcome such organizing tendencies in perception. They are somehow built into the way the sense-organs and nervous system function. 67

Wenn der unmittelbare Gegenstand des Sehens ursprünglich ist, so besteht das Problem von Berkeley darin, wie wir die Bedeutung des unmittelbar Gesehenen, des Sinnesdatums, erlangen. Und das ist ohne Zweifel das Prcdukt eines Interpretationsprozesses. Was Berkeley mit seiner Unterscheidung zwischen unmittelbaren und mittelbaren Gegenständen des Sehens eigentlich meint, ist, daß ohne Erfahrung das Gesehene keine Bedeutung

für uns hat. Erst die empirischen Bedingungen (Sv und Se) ermöglichen es, das Gesehene als Zeichen für die Erkenntnis der Tastgegenstände auszuwerten. Wie optische Data und Bedeutung verflochten sind, wollen wir demnächst untersuchen. (s.2.411)

2.3 Die Auswertung der optischen Data als Zeichen für die Erkenntnis der Tastgegenstände ist das Ergebnis von Erfahrung und Gedächtnis. Die "tastbaren" oder "wirklichen" Gegenstände nennen wir die Bedeutung der optischen Data. Mit der Aufnahme der gegenwärtigen Sinnesdata wird gleichzeitig ihre Bedeutung aufgenommen. Die Bedeutung ist aber aus den Sinnesdata durch Interpretation erlernt. Ursprünglich bedeutet "wahrnehmen" ="lernen, wahrzunehmen". Die Betrachtung des Zustandekommens der Tiefendimension wird uns diesen Satz verdeutlichen.

2.31 In diesem Abschnitt werden wir zeigen, daß das optische Sinnesdatum von den Eigenschaften der optischen Rezeptoren abhängig ist. Wir haben im Abschnitt 2.23 behauptet, daß die Ursprünglichkeit der sinnlichen Gegebenheiten auf diese Abhängigkeit zurückzuführen sei. Wir meinten damit, daß die optischen Data dem Geist vollkommen strukturiert gegeben werden. Das eigentliche Problem von Berkeley besteht in der Klärung der Frage, ob der Geist die gegebene Struktur als solche auffaßt.

Einer der wichtigsten Faktoren, der unsere Gesichtswahrnehmung bedingt, ist die Existenz zweier Augen und damit zweier Netzhautbilder. Trotzdem nehmen wir nur ein einfaches Bild von der Außenwelt wahr. Beide Netzhautbilder entsprechen einander nicht vollkommen (Disparation), weil jedes Auge den Gegenstand von

einem verschiedenen Standpunkt aus betrachtet. Fixiert man zwei Bleistifte, die hintereinander und senkrecht vor den Augen stehen, so wird der nähere, nennen wir ihn A (ca. 30 cm), wenn man ihn nur mit dem linken Auge anschaut, rechts gesehen. Fixiert man ihn mit dem rechten Auge, so erscheint er links. Mit beiden Augen gleichzeitig gesehen, erscheint er direkt in der Mitte, als ob wir zwischen beiden Augen ein drittes (Zyklopenauge) hätten. Der zweite Bleistift, B, wird ein Doppelbild anbieten (Diplopie, in diesem Falle homonyme Diplopie) und wird e r fixiert, so wird der nähere doppelt gesehen (heteronome Diplopie). Bei normalem Sehen werden beide Netzhautbilder vereinigt. Diese Vereinigung ist die Konsequenz eines automatischen viso-motorischen Reflexes, der binokularischen Gemeinschaft.[68] Beide Augen konvergieren in Richtung des Fixationspunktes, und die Linse akkomodiert, damit die Abbildung des Dinges auf beide fovae centralis, die das deutliche Sehen vermitteln, erfolgen kann.[69] Huygens hat 1704 die noch bis heute gültige Erklärung gegeben: "Die Natur hat besonders vorgesehen, daß unsere zwei Augen die Gegenstände nicht doppelt sehen. Sie hat es so eingerichtet, daß jeder Punkt im Hintergrund eines Auges seinen zugeordneten Punkt im Hintergrund des anderen Auges hat, und zwar in solcher Weise, daß wenn ein Gegenstandspunkt auf zwei korrespondierende Punkte abgebildet wird, er einfach gesehen wird."[70]

Aguilonius (1613) hat das Wort "Horopter" geprägt, um den Locus oder geometrischen Ort aller Gegenstandspunkte zu bezeichnen, die auf korrespondierende Punkte der Retina abgebildet werden.[71]

Der Horopter ist ein Kreis in horizontaler Ebene, der durch den Fixationspunkt und die Mitte der Eintrittspupille beider Augen gelegt wird.[72] Der horizontale

Horopter, genannt Vieth-Müller Kreis, ist aber nur ein Sonderfall des Total- oder Punkthoropters, der die Gesamtheit aller Punkte im Außenraum ist, die bei einer bestimmten Augenstellung auf die korrespondierende Netzhautstelle abgebildet werden.[73] Alle Punkte des Horopters werden einfach gesehen, und die Punkte, die innerhalb oder außerhalb des Horopters liegen, werden nicht auf zugeordneter Netzhautstelle abgebildet und werden deshalb Doppelbilder liefern. Die gegebene Definition des Horopters hat nur rein theoretischen Wert, da es in Wirklichkeit keine absolute Korrespondenz zwischen beiden Retinae gibt. (Netzhautdisparation) Das Netzhautbild ist die Projektion des dreidimensionalen Gegenstandes im Außenraum auf einer Ebene. Wenn beide Netzhautbilder identisch wären, so würden sie uns keine Zeichen (cues) liefern, wodurch die Tiefendimension wahrnehmbar wird. Es ist gerade die Netzhautdisparation, die uns diese Zeichenwahrnehmung ermöglicht.

Aguilonius fragt sich in seinem erwähnten Werke, wie es möglich sei, daß der mit zwei Augen gesehene Körper nicht verworren und gestaltlos erscheine, da die Bilder in beiden Augen verschieden sind. Erst 1775, 66 Jahre nachdem Berkeley seine Abhandlung über die Gesichtswahrnehmung schrieb, wird die Netzhautdisparation als anatomisch-physiologische Grundlage für die Tiefenwahrnehmung erkannt. Josef Harris schrieb:

> And by the parallax on account of the distance betwixt our eyes, we can distinguish besides the front, part of the two sides of a near object, not thicker than the said distance; and this gives a visible relievo to such objects, which helps greatly to raise or detach them from the plane, on which they lie: Thus, the nose on a face, is the more remarkably raised by our seeing each side of it at once. 74

Erst 1833 konnte Wheatstone[75] experimentell nachweisen, daß die Disparation beider Netzhautbilder die anatomisch-physiologische Voraussetzung für das räumliche Sehen ist. Den Beweis dafür gab er mit dem Stereoskop, bei dem zwei etwas verschiedene, ebene Bilder jedem Auge getrennt dargeboten wurden, so daß das rechte Auge nur das rechte Bild und das linke Auge nur das linke Bild zu sehen bekam. Beide Bilder wurden zu einem räumlich erscheinenden Bilde verschmolzen. Deutlicher als im Stereoskop wurde die Rolle beider Netzhautbilder in der Bestimmung unserer Raumwahrnehmung im Pseudoskop hervorgehoben. Hier wurden die Bilder so dargeboten, daß das rechte Bild dem linken Auge und das linke dem rechten gezeigt wurde,mit dem Ergebnis, daß das entferntere nah und das nahe fern gesehen wurde. Der Effekt des pseudoskopischen Sehens bleibt aber aus, wenn man menschliche Gesichter oder vertraute Landschaften dargeboten bekommt, da im Wahrnehmungskonflikt immer die Einflüsse des Familiären überwiegen, d.h. die angelernten oder bedingten zentralen Response sind wesentlicher als die peripherische Stimulierung.[76]

2.311 Wenn also die Tiefendimension vor allem durch die doppelten Netzhautbilder mit Hilfe der automatischen Akkomodation-Konvergenz-Koppelung bedingt wird, wird sie dann beim monokularen Sehen nicht zustande kommen? Das wäre ein erstes Problem. Ein zweites wäre die Frage, ob uns das binokulare Sehen die Idee der 3. Dimension verschafft, oder ob sie vielmehr das Produkt eines Interpretationsprozesses ist, das durch die Belehrung durch andere Sinne erst zustande kommt.

2.3111 Was das erste Problem anbetrifft, so können wir sagen, daß das monokulare Retinabild die original dreidimensionale Szene auf eine gekrümmte Ebene abbildet und uns monokulare cues liefert, die uns die

Abschätzung der Entfernung ermöglichen. Diese cues sind: scheinbare Größe, Linienüberschneidung, Perspektive, Verteilung von Licht und Schatten, Luftperspektive, Bildanordnung und Kopfbewegung.[77]

2.3112 Das zweite Problem betreffend können wir sagen, daß das binokulare Sehen uns nicht die Vorstellung der 3. Dimension, unabhängig von einem Interpretationsprozeß, verschaffen kann. Berkeley kannte noch nicht die Rolle der Disparation der Netzhautbilder bei der Bestimmung des räumlichen Sehens. Er kannte aber schon die Akkommodation und die Konvergenz bei der Entstehung der 3. Dimension zusammen mit der Anstrengung der Augenmuskeln beim Fixationsprozeß als wichtige Faktoren; und für ihn sind diese Faktoren die Mittel, die uns bei der Auswertung der Sinnesdata dienen und damit die Idee der 3. Dimension verschaffen.[78] Wir können aber auch sagen, daß das monokulare Sehen ohne Interpretation der cues nicht in der Lage ist, uns die 3. Dimension zu vermitteln.

2.312 Die gegenwärtige Experimentalpsychologie stimmt in diesem Punkte mit Berkeley überein. Morgan meint hierzu:

> When we look at a near object or at a far object, a flat object, or a solid object, the retina receives different patterns of stimulation even though the profile of the object may be the same. As we shall learn, differences in shadows, in clearness, and in the size of the image in the eye provides cues on the retina as distinctive as if the retina were able to register the third dimension directly. Perhaps this idea can be made clearer by using an analogy. When a mathematician solves a problem involving speed and weight he may let X stand for miles per hour and Y for weight in pounds. Of course neither X nor Y has any physical resemblance to what it is representing, but as long as he is consistent in his operations, his results will correspond with the

> physical world. His symbols will be adequate substitutes for the real objects. In the case of perception, different cues, such as shadow and clearness, are the symbols that represent the physical world. The book lying on our desk or the automobile parked across the street form images on the retina. At the same time, senses other than vision are being stimulated too. When we reach for a book or walk to the car, all these sensory cues or symbols are somehow simultaneously perceived so that we judge correctly the distance of the book or car. 79

2.32 Mit anderen Worten: Die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens, die optischen Data, sind Mittel, durch welche wir den Raum und die räumlichen Eigenschaften der Dinge wahrnehmen. Die Verschiedenheit der Farbe mit ihren Hell-Dunkel-Schattierungen, wie die Formen und ihre perspektivistischen Änderungen sind Zeichen oder Symbole der Gegenstände im Raume, aber sie werden als Zeichen oder Symbole erst durch Erfahrung unter Einwirkung anderer Sinne ausgewertet. Das ist es, was wir unter "Interpretation" verstehen.

Das Wort "Interpretation" hat für unseren Zweck den Nachteil, daß es so "verstandesmäßig" klingt. Aber was wir meinen ist ein Prozeß, der vor aller intellektueller Tätigkeit erscheint, und der sie eigentlich erst bedingt. Pieron definiert die Interpretation als "die Bestimmung der Bedeutung der Sinnesdata".[80] Sie ist, obwohl von organischer Natur, beim Menschen durch Erfahrung bedingt. Die Interpretation hat für Pieron den Charakter einer Anpassung der Verhaltensweise an eine Situation. Wir werden den Prozeß der Interpretation folgendermaßen beschreiben: Eine uns noch unbewußte Eigenschaft des Sinnesdatums wird uns durch das Dazwischentreten qualitativ verschiedener Sinnesdata "ins Auge springen".

2.4 Die eigentlichen Gegenstände des Sehens, die gegenwärtigen optischen Erscheinungen, sind für das Zustandekommen der Erkenntnis der Welt notwendig, aber nicht ausreichend. Die Theorie der Gesichtswahrnehmung von Berkeley besteht in der Untersuchung dessen, was man den optischen Daten noch hinzufügen muß, um eine objektive Werterkenntnis zu erlangen. Wir können seine Problematik etwa wie folgt resümieren: Wie können wir eine allgemein gültige Erkenntnis von der Welt erlangen, wenn der eigentliche und unmittelbare Gegenstand des Sehens ausschließlich subjektiven Charakter hat ?[81] Berkeleys Lösung ist etwa die folgende: Um eine objektive Erkenntnis der Welt zu erlangen, müssen die subjektiven optischen Data mittels qualitativ verschiedener Sinnesdata interpretiert werden.[82] Die Sinnesdata, die zur Beurteilung der optischen Erscheinung dienen, nennt Berkeley "Tastempfindungen".[83] Für Berkeley kann es keine objektive Welterkenntnis geben, die nicht eine Kombination verschiedener Sinneseindrücke wäre. Die optischen Erscheinungen hätten keine Bedeutung für das Subjekt, wenn sie ihm nicht durch den Tastsinn bzw. durch die propriozeptiven Empfindungen suggeriert würde. Entfernung, Größe und Lage der Gegenstände, d.h. ihre räumlichen Eigenschaften, werden unmittelbar aufgenommen, aber sie werden dem Geist erst durch den Tastsinn als solche verständlich; d.h. Entfernung, Größe und Lage sind nach Berkeley sekundäre und uneigentliche Gegenstände des Sehens, die aber mehr als die primären und eigentlichen Gegenstände angesehen (regarded) werden.[84]

Mit anderen Worten: Phänomenologisch[85] bezieht sich die Gesichtswahrnehmung auf die Gegenstände im Raum, d.h. auf Tastgegenstände, und wir ignorieren die

eigentlichen optischen Erscheinungen.

2.41 Was die Tastempfindungen eigentlich sind, sagt uns Berkeley nicht eindeutig. Sie beziehen sich gleichzeitig auf subjektive Zustände einerseits und auf äußere Gegenstände andererseits.

Tastemfpindungen sind für Berkeley solche, die durch die Hautrezeptoren aufgenommen werden: "hart" und "weich", "warm" und "kalt", "rauh" und "glatt".[86]

Mit Tastempfindungen bezeichnet Berkeley aber nicht nur die tastbaren Eigenschaften eines Gegenstandes, sondern auch die Empfindungen, die durch Muskelkontraktion und Körperbewegungen (propriozeptive Empfindungen) hervorgerufen werden.[87]
Den Tastempfindungen stehen die Tastgegenstände gegenüber, und darunter versteht Berkeley die "wirklichen" Gegenstände, die im Raum existieren, und den Raum selbst und seine Relationen.[88]

2.411 Es wird nicht behauptet, daß die Tastempfindungen die Räumlichkeit als ursprüngliche Qualität aufweisen, wie Lehmbecker in seiner Arbeit über Berkeley behauptet[89], sonst wäre das zu lösende Problem schon als gelöst vorausgesetzt, sondern daß sie, die Tastempfindungen, erfahrungsgemäß als Mittel für die Interpretation der optischen Data verwertet werden. Die Tasteindrücke können für sich nicht die Wahrnehmung des Raumes erklären, sie geben uns über die Existenz eines Gegenstandes Auskunft und belehren uns über seine tastbaren Eigenschaften. Das Problem, wie wir es sehen, besteht nicht darin, daß die Erkenntnis des Raumes eine Summe oder Mischung von optischen und haptischen Sinnesdaten ist, sondern das Ergebnis

einer Wechselwirkung zwischen extero- und propriozeptiven Informationen. Die optischen oder exterozeptiven Daten sind schon strukturiert, sie zeigen uns einen Komplex von Farben und Formen, der als organisiertes Ganzes erlebt wird. Das Problem besteht also nicht darin, diese Daten zu organisieren, sondern darin, sie auszuwerten. Wenn ich z.B. eine Landschaft betrachte, empfängt die Netzhaut ein komplexes Erregungsmuster (pattern of stimulation), verschiedene Schattierungen und Farben, die in perspektivistischer Beziehung geordnet sind. Aber diese Verschiedenheit der Farben und Hell-Dunkel-Schattierungen, die sich einander überschneiden und jeweils verschiedene Positionsbezüge aufweisen, werden als Zeichen (cues) von räumlichen Beziehungen erst verstanden werden, wenn der Geist sie durch Kontakt (Berührung) mit den "wirklichen" Gegenständen zu interpretieren gelernt hat. So, daß wenn der Geist Farbe und Schattierungen aufnimmt, die Räumlichkeit mitsuggeriert wird. Erscheint mir das optische Erregungsmuster, so denke ich: Wenn ich so und soviele Meter vorwärtsschreite, werde ich bestimmte haptische Empfindungen erleben können, die ich bereits früher mit den gleichen optischen Daten in Verbindung antraf.[90] Die propriozeptiven Empfindungen, die durch Muskelkontraktion und Körperbewegung hervorgerufen werden, lassen uns die Korrespondenz der optischen Erscheinungen mit der physikalischen ("tangible") Welt verifizieren. Ich kann also beurteilen, daß ein Gegenstand, der in meinem Gesichtsfeld teilweise durch andere verdeckt wird, sich hinter diesen befindet, weil ich eine größere Entfernung gelaufen bin, um ihn zu erreichen, als die anderen.[91] Wenn die Entfernung aber nicht sehr groß ist (etwa 5-6 m), so werden nach Berkeley die propriozeptiven Empfin-

dungen, die durch die Akkommodation der Linse und durch die Konvergenz beider Augen hervorgerufen werden, als Mittel für die Abschätzung der Entfernung benutzt.[92]

2.42 In diesem Kapitel haben wir Berkeleys Unterscheidung zwischen den "eigentlichen und unmittelbaren" und den "uneigentlichen und mittelbaren" Gegenständen des Sehens untersucht. Das Ergebnis unserer Untersuchung zeigt:

1. Die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens sind weder der physikalische Reizkomplex noch eine vermeintliche physiologische Empfindung. Vielmehr sind es "die Dinge, die mir so von meinem gegenwärtigen Standpunkt aus erscheinen: Dinge verschiedener Farbe, Gestalt und Größe, die in verschiedenen Entfernungen erscheinen und die sich ständig unter objektiven und subjektiven Bedingungen ändern". Wir haben sie "Sensedata" oder "sinnliche Gegebenheiten" genannt. Wir haben unsere Ansicht dadurch untermauert, daß wir die konträre Meinung widerlegten, und dadurch, daß wir naturwissenschaftliche Erkenntnisse heranzogen.

2. Wir haben die Unterscheidung zwischen "ursprünglich" und "unmittelbar" eingeführt. Die eigentlichen und unmittelbaren Gegenstände des Sehens werden vom Subjekt völlig strukturiert aufgenommen, da sie von der Struktur der Sinnesorgane abhängig sind, und daher haben wir sie als "ursprünglich" bezeichnet. Berkeleys Problem besteht in der Frage, ob das Subjekt die gegebene Struktur als solche erfaßt, ohne sie zuvor gelernt zu haben. Und daher haben wir die Strukturen als "mittelbar" bezeichnet.

3. "Entfernung", "Größe" und "Lage" werden von Berkeley als "taktile" Gegenstände bezeichnet, und daher sind sie "uneigentliche und mittelbare" Gegen-

stände des Sehens. Wir haben sie die "Bedeutung" der Sinnesdata genannt, und sie sind das Ergebnis eines Interpretationsprozesses.

4. Wir haben diesen Prozeß folgendermaßen beschrieben: Eine noch unbewußte Eigenschaft eines Sinnesdatums wird durch das Dazwischentreten qualitativ verschiedener Sinnesdata "ins Auge springen".

5. Die qualitativ verschiedenen Sinnesdata, die uns zur Auswertung der optischen Data als Symbol für Entfernung, Größe und Lage von Gegenständen verhelfen, sind kinästhesische und propriozeptive Empfindungen.

Wir werden uns nun darum bemühen, die bisher gewonnenen Ergebnisse, auf die Wahrnehmung von Entfernung, Größe und Lage der Gegenstände angewandt, an Hand von Beispielen zu erläutern.

3

DIE ORGANISCHE VORAUSSETZUNG FÜR DEN INTERPRETATIONSPROZESS

3 In diesem Kapitel werden wir uns mit der Antwort auf die Frage beschäftigen, die wir in der Einleitung gestellt hatten. Sie lautete: Welchen Mechanismus bringt der Mensch mit, der ihn befähigt, so zu sehen wie er sieht?

Wir wollen vorweg sagen, daß dieser Mechanismus in der organischen Natur des Menschen wurzelt. Berkeley hat diesen Umstand unbewußt angenommen, wie es uns seine Erklärung für die Wahrnehmung kleinerer Entfernungen bestätigt. Berkeley unterscheidet zwischen den Wahrnehmungen größerer und kleinerer Entfernungen: Während er die ersten ausschließlich auf Erfahrung und Gewohnheit zurückführt, setzt er für die Wahrnehmung kleinerer Entfernungen physiologische Bedingungen voraus. Er mißt aber auch diesem Falle eine psychologische Bedeutung bei: Erst Erfahrung und Gewohnheit helfen uns, die Bedeutung der optischen Data zu erschließen.

3.1 Beschreibt man ein optisch wahrgenommenes Ereignis, so kann man diesen Prozeß in zweierlei Weisen auffassen:

1. Der Prozeß wird durch die Reizung der Retina (Rezeptor) entfesselt. Dieser Reiz wird durch die efferenten Nerven zum Gehirn geleitet. Dort wandert die Erregung vom Seh- zum Sprachzentrum und von dort aus wieder über die efferenten Nerven zum Sprachwerkzeug (Effektor).

2. Wie unter 1., nur mit dem Unterschied, daß, wenn die Reizung in einer bestimmten Stelle des Gehirns ankommt, sie plötzlich in ein immaterielles Etwas, die Seele, oder den Geist eintritt, wie Descartes es vermutete[93], von dort jedoch wieder als organischer Vorgang zum Sprachwerkzeug verläuft.

Man kann beide Auffassungen schematisch wie folgt darstellen:

1. Rezeptor - Nervensystem - Effektor

2. Rezept. - Nerv.S. - Geist - Nerv.S. - Effektor

In der cartesianischen Auffassung ist der Mensch der Zuschauer der im Bewußtsein auftretenden Empfindungen und Vorstellungen. Die Berkeleysche Theorie der Gesichtswahrnehmung hält sich innerhalb dieser Anschauung, denn auch für Berkeley wird das Bewußtsein zum Schauplatz einer regelmäßigen Sukzession von Empfindungen, die durch Erfahrung und Gewohnheit zu Vorstellungen verknüpft werden. Ob diese Empfindungen und Vorstellungen auf ein organisches, biologisches A priori aufgebaut worden sind, interessiert ihn nicht. Der Körper gehört zur Außenwelt, und somit ist er wie diese ein durch den Geist aus Sinnesdata Inferiertes oder Konstruiertes.

Zwingt uns nun diese Regelmäßigkeit des Aufeinanderfolgens von Empfindungen nicht, eine andere Art von Verbindung zu vermuten, die dieser Regelmäßigkeit zu Grunde liegt ? Können wir nicht das Auftreten bestimmter Paare von Antezedenten-Konsequenten anders als durch Gewohnheit erklären ? Denn die Gewohnheit selbst ist wiederum in uns durch die Aufnahme der regelmäßigen Sukzession hervorgerufen. Es wäre besser, zu sagen, daß die Gewohnheit der Ausdruck für die Art und Weise wäre, wie das Subjekt die aufgenommenen Qualitäten untereinander verbindet, um den Gegenstand zu konstituieren; aber eine gewohnheitsmäßige Verbindung der Qualitäten im Subjekt schließt eine notwendige Verbindung im Objekt nicht aus. Hierauf würde Berkeley antworten, daß er absichtlich den objektiven Aspekt der Erkenntnis ignorierte und sich

auf subjektive Gesichtspunkte beschränkte, denn ihn interessierte nicht, wie der Gegenstand existiert, sondern die Art und Weise, wie wir ihn erkennen.[95] Aber auch wenn wir zustimmten, daß die objektive Seite der sinnlichen Erkenntnis unberücksichtigt bleiben sollte, müssen wir jedoch Erfahrung und Gewohnheit anders verstehen, als die passive Aufnahme von regelmäßig aufeinanderfolgenden Empfindungen. Man kann aber nur von Wiederholung oder Wiederauftreten sprechen - Berkeley versteht Erfahrung und Gewohnheit als eine Wiederholung oder ein Wiederauftreten von bestimmten Empfindungen -, wenn man die Fähigkeit voraussetzt, daß die erste Empfindung bewahrt werden kann. Empfindung und Vorstellung sind aber für ihn eine reine Tätigkeit des Geistes, und was nicht bewußt wird, wird als nicht vorhanden angenommen. Aber wo war das, was uns gestern bewußt war und heute wieder bewußt wird, inzwischen ? Es dauerte als Bewußtes nicht fort und kehrte trotzdem wieder. Sollten wir auf die unmittelbare Wirkung Gottes zurückgreifen müssen, so wie das Berkeley tut, um das Phänomen des Wiederauftretens im Bewußtsein zu erklären ? Oder müssen wir es vielmehr als von organischen Strukturen abhängig auffassen ? Zu Beginn unserer Arbeit (1.34) haben wir die Frage aufgeworfen, ob nicht eine Lösung möglich wäre, die einerseits die Existenz der Außenwelt nicht zu leugnen brauchte, und die trotzdem keine Verdoppelung der Welt implizieren würde. Darauf antworteten wir, daß eine solche Lösung möglich wäre, wenn wir die Wahrnehmungstätigkeit als einen biologischen Prozeß, als eine Anpassung an die Umwelt durch Versuch und Irrtum auffassen würden. Wir haben diesen Standpunkt für unsere Darlegungen adoptiert, denn wir glauben, daß er der einzige ist, der dem Problem der Wahr-

3.11 Von diesem Standpunkt aus gesehen, ergibt sich, daß die Begriffe "Erfahrung" und "Gewohnheit" viel umfassender sind als Berkeley annimmt. Sie umfassen alle Ereignisse im Leben des Subjekts, die in der Lage wären, sein gegenwärtiges Verhalten zu beeinflussen. Michott[96] weist mindestens neun Arten von Ereignissen nach, die dem Begriff Erfahrung untergeordnet werden können:

1. Wiederholung und Lernen
2. sinnliche und senso-motorische Koordination
3. die Bedeutungen
4. das Erlernen der Sprache und insbesondere die Namen der Gegenstände, ihre Eigenschaften etc.
5. alle Erkenntnis von perzeptuellen Gegenständen, ihre Eigenschaften, ihr Zweck etc.
6. Beobachtungsgewohnheiten
7. emotionelle Reaktionen in bestimmten Situationen
8. Bedürfnisse, Motivation, Interesse etc.
9. gesellschaftliche Beeinflussung.

Welche Ereignisse der Begriff "Erfahrung" auch immer umfassen möge, so ist doch nur wichtig, daß er, wenn er überhaupt auszudenken ist, bedeuten muß, daß die Einwirkung auf unsere Rezeptoren irgendwie im Körper fortdauern muß. Das Fortdauern aller Ereignisse im Körper ist auf die Eigenschaft der Nervensubstanz zurückzuführen, durch die wir die Farbe oder Gestalt, die wir gestern aufnahmen, heute vorstellen können. Das Band, welches die verschiedenen Bewußtseinsinhalte verbindet, liegt im Unbewußten. Ohne dieses angeborene Vermögen der Nervensubstanz lassen sich Erfahrung und Gewohnheit nicht verstehen.

3.12 Es ist nun unsere Absicht, den Mechanismus, der uns befähigt, so zu sehen wie wir sehen, zu er-

örtern. Dieses Problem wurde im traditionellen Sprachgebrauch der Philosophie das "Leib-Seele-Problem" genannt. In einer modernen Terminologie hat man von den Verhältnissen zwischen Bewußtseinsinhalten und Vorgängen im Zentralnervensystem gesprochen. Die zwei klassischen Darstellungen des Problems waren die Wechselwirkungs- und die Parallelismustheorie, die mehrere Formen annahmen. Man versuchte stets, das Problem durch spekulative Argumente zu lösen. Wir wollen hier auf diese Theorien nicht weiter eingehen, denn wir glauben, daß wir der Lösung des Problems nur mit Hilfe naturwissenschaftlicher Begriffe näher kommen.

3.121 Da sich das Thema dieser Arbeit nur auf die Gesichtswahrnehmung bezieht, werden wir uns auf die Tatsachen der körperlichen Vorgänge, die bei der Gesichtswahrnehmung auftreten, beschränken. Wir sind uns dabei jedoch im klaren, daß diese Beschränkung rein methodologischer Natur ist, denn die Gesichtswahrnehmung ist vom gesamten Wahrnehmungsprozeß und dieser wiederum von der gesamten organischen Struktur des Körpers sowie seiner Funktionen nicht zu trennen. Aber sogar innerhalb der Gesichtswahrnehmung haben wir uns nur mit einem Teil ihrer Funktionen beschäftigt, nämlich mit der Aufnahme der Entfernung, Größe und Lage von Gegenständen. Die optische Aufnahme der Intensität und Qualität des adäquaten Reizes werden wir hingegen nicht berücksichtigen. Helligkeit und Farbe werden durch das Sehorgan unmittelbar aufgenommen. Entfernung, Größe und Lage werden zwar auch unmittelbar aufgenommen, aber die Kenntnis von ihnen wird erst aus den optischen, mittels der propriozeptiven und kinästhesischen, Data erlangt.

3.2 Berkeley behandelt das Problem der visuellen Wahrnehmung der Entfernung im Abschnitt 2 - 51 und das der Größe im Abschnitt 52 - 87 des Essays. Weil zwischen der Wahrnehmung der Entfernung und der Wahrnehmung der Größe ein Zusammenhang besteht, werden wir sie ab und zu gemeinsam untersuchen.

"Distance and magnitude (are) seen as shame or anger" behauptet Berkeley in T.V. § 65. Diese Gemütserregungen sind an sich unsichtbar, und wir schließen sie nur aus Farb- und Zugänderungen des Gesichts, mit denen wir sie zu assoziieren gelernt haben. So werden auch die wirkliche Entfernung und die wirkliche Größe nicht unmittelbar gesehen, sondern wir müssen sie erst aus dem optischen Erscheinungen erschließen. Die optischen Data werden als Zeichen für die tastbare oder wirkliche Entfernung und Größe verwendet, und um sie als solche auswerten zu können, müssen sie erlernt werden.

3.21 "Entfernung an sich und unmittelbar kann nicht wahrgenommen werden." (T.V.§ 2) "Und doch nimmt sie das Auge wahr." (T.V.§ 11) Aus der Konfrontation dieser beiden Feststellungen müssen wir folgern, daß uns die wirkliche Entfernung durch andere, als optische, Ideen suggeriert wird. Aber was für Ideen sind das, die uns die optischen Data als Zeichen für die Entfernung liefern ?

Wie wir schon gesehen haben, trifft Berkeley die Unterscheidung zwischen mittelbaren und unmittelbaren Gegenständen des Sehens. Die ersten sind die gegenwärtigen Erscheinungen vor uns, und die zweiten sind die "wirklichen" Dinge, die aus der Erscheinung erschlossen werden. In der Alltags-

erfahrung ignorieren wir diese Unterscheidung: Wenn wir die Augen öffnen, so nehmen wir beide zugleich wahr. Es ist, als ob die sichtbaren Qualitäten Farbe und Gestalt uns die taktilen Qualitäten unmittelbar mitsuggerierten; so als wären sie in den optischen miteinbegriffen, als wären sie miteinander verquickt. Für Berkeley ist diese Verquickung das Ergebnis des Lernens, und das Problem, das er sich stellt, ist folgendes: Welche Mittel sind es, die uns helfen, aus der gesehenen Entfernung die wirkliche zu schließen ?

Die wirkliche Entfernung ist die gerade Strecke, die sich zwischen meinem Standort und dem Ort, an dem sich der Gegenstand befindet, ausdehnt. Nach überlieferter Meinung ist diese Strecke unsichtbar.[97]

Berkeley übernimmt diese Meinung und versucht das Problem zu lösen, indem er die wirkliche Entfernung, da sie ein "taktiler" Gegenstand ist, nur durch "taktile" Mittel erkennen will. Dieses "taktile" Mittel ist für Nah- und Fernsehen verschieden. Aber trotz Verschiedenheit haben beide etwas Gemeinsames, und das ist es, was Berkeley hervorheben will; und zwar, daß das Verhältnis zwischen den gegenwärtigen optischen Data und den taktilen Mitteln eine Funktion der Erfahrung und Gewöhnung ist.

3.211 Die Mittel, die uns bei der Erschließung der wirklichen Entfernung aus den optischen Data helfen, sind nach Berkeley die Empfindungen, die durch die Augenbewegungen entstehen. Die folgenden Texte sollen das demonstrieren:

a) ...when we look at a near object with both eyes, according as it approaches or recedes from us, we alter the disposition of our eyes, by lessening or widening the interval

between the pupils. This position or turn of the eyes is attended with a sensation (98) which seem to me to be that which in this case brings the idea of greater or lesser distance into the mind. (99)

b) ...An object placed at certain distance from the eye, to which the breath of the pupil bears a considerable proportion, being made to approach, is seen more confusely (loo), and the nearer it is brought, the more confused appearance it makes...The greater confusion still implying the lesser distance, and the lesser confusion the greater distance of the object.(lol)

c) ...An object being placed at the distance above specified, and brought nearer to the eye, we may nevertheless prevent at least for some time the appearance's growing more confused, by straining the eye. In which case that sensation supplies the place of confused vision, in aiding the mind to judge of the distance of the object. It being esteemed so much the nearer, by how much the effort or straining of the eye in order to distinct vision, is greater.(lo2)

Trotz dieser Annahme organischer Bedingungen betrachtet Berkeley die Augenmuskelempfindungen erst nach Erfahrung und Gewohnheit als Mittel für die Interpretation. D.h. er faßt das Zusammenwirken von optischen und propriozeptiven Daten psychologisch auf.

3.22 Im Gegensatz zu Berkeley glaubten die Schriftsteller über Optik, daß mit unserem gegenwärtigen Sinnesdatum notwendige Relationen aufgenommen würden, die unsere Urteile über kleine Entfernungen begründen, z.B. zwischen Entfernung und Größe eines Gegenstandes und der Öffnung des durch die optischen Achsen oder Lichtstrahlen gebildeten Winkels.[103] Tatsächlich bildet man nach der Euklidischen Geometrie folgende Relationen zwischen Sehwinkel, Größe und Entfernung des Gegenstandes:

1. Wenn der Winkel gegeben ist, so variieren Entfernung und Größe proportional.
2. Wenn Winkel und Entfernung gegeben sind, so steht die Größe fest.
3. Wenn Winkel und Größe gegeben sind, so hat die Entfernung nur einen Wert.
4. Wenn die Größe gegeben ist, so sind Winkel und Entfernung umgekehrt proportional.
5. Wenn die Entfernung gegeben ist, so variieren Winkel und Größe proportional.

Daß zwischen Entfernung und Größe eine Relation besteht, wird von Berkeley nicht ignoriert. Er behauptet wiederholt, daß die Abschätzung der Entfernung und der Größe voneinander abhängig ist.[104] Aber der Gebrauch des Einen als Zeichen für die Beurteilung des Anderen sei gewohnheitsmäßig begründet. Es sei der Hauptfehler der Mathematiker, daß sie die optischen Achsen und Strahlen behandeln, als ob sie wirklich existierten,und die als Mittel für die Abschätzung kurzer Entfernungen benutzt würden.[105] Aber die Annahme der Mathematiker ist unbegründet.[106]

Was hat den Mathematikern Anlaß für ihre Behauptung gegeben ? Warum reden sie von optischen Achsen, deren Öffnung die Entfernung des Gegenstandes dem Geist unmittelbar darbietet ? Was sind eigentlich diese angeblichen, optischen Achsen, die wie die Stöcke der Blinden vermöge "angeborener Geometrie"[107] als Mittel für die Abschätzung kurzer Entfernungen gebraucht werden ?

Wenn wir einen Gegenstand fixieren, während er sich annähert oder entfernt, oder sich nach links, rechts, oben oder unten bewegt, so bewegen sich

unsere Augen, seiner Bewegung folgend; konvergieren sie in Richtung des Gegenstandes, und die Linsen akkommodieren, um von ihm ein scharfes Bild zu erlangen. Die angeblichen optischen Achsen sind nur die graphische Darstellung der Fixierlinien der Augen, d.h. sie sind eine Abstraktion, nützlich, um Probleme der Optik geometrisch zu behandeln. Aber die Mathematiker haben dieser Abstraktion ein reelles Dasein zugeschrieben, sie haben aus einem Modell eine Entität gemacht.[108] Sie hätten aber die optischen Achsen als graphisches Modell der Konvergenz nicht realisieren können, wenn nicht die Konvergenz selbst Gegenstand der Erfahrung wäre; wenn nicht die Konvergenz von einem Gefühl begleitet würde.[109] Nach Berkeley ist dieses Gefühl, das während des Prozesses der Akkommodation-Konvergenz entsteht, der psychologische Ursprung der optischen Achsen, und dieses Gefühl ist das Mittel, das uns die Entfernung eines nah befindlichen Gegenstandes suggeriert. Das Problem, das sich uns jetzt stellt, ist die Frage, ob und inwieweit dieses Gefühl (Propriozeptive Empfindung) uns für die Auswertung der optischen Data als Zeichen für die Erkenntnis einer kleinen Entfernung dienlich ist.

3.221 Wir haben in 2.2 gesagt, daß die unmittelbaren Gegenstände des Sehens die Dinge sind, so wie sie uns von unserem Standpunkt aus erscheinen. Berkeley nennt diese Erscheinung "picture"[110]. In 2.23 zeigten wir, daß die Strukturierung des "picture" von unseren Sinnesorganen und vom Nervensystem abhängig ist. Die Erkenntnis ihrer Bedeutung hingegen ist das Produkt der Erfahrung. In 2.31 haben wir gezeigt, daß die organischen Bedingungen für das Zustandekommen der Tiefendimension beim binokularen Sehen die Querdisparation

beider Netzhautbilder ist. In 2.311 haben wir behauptet, daß die Querdisparation ohne einen Interpretationsprozeß die Vorstellung von der 3. Dimension nicht verschaffen kann. Die Mittel, die uns bei dieser Interpretation dienen, sind nach Berkeley die propriozeptiven Empfindungen des Auges.

3.2211 In 2.31 sagten wir, daß wir trotz zweier Netzhautbilder nur ein einfaches Bild (picture) von der Außenwelt wahrnehmen. Der Gegenstand wird im Treffpunkt (Fixationspunkt) beider Fixierlinien gesehen. Die Gegenstände, die sich vor oder hinter dem Fixierpunkt befinden, werden doppelte Bilder liefern. Im Alltagsleben fühlen wir die Diplopie, obwohl wir sie nicht wahrnehmen.[111] Man kann sagen, daß das gegenwärtige Sehen ein unbeweglicher Blick auf einen unbeweglichen Punkt ist. Aber das ist ein Grenzfall, der nur unter künstlichen Bedingungen im Labor vorkommt.[112] Das wirkliche Sehen aber ist das Produkt nicht nur der gegenwärtigen Stimulation auf beide Netzhäute, sondern auch der Bewegung der Augen und des Kopfes und sogar des Körpers. Aber diese Reihe von Bewegungen hat nicht nur den Zweck, "frische Elemente" der Retina ins Spiel zu setzen, sondern auch (und vielleicht vor allem) die Diplopie zu überwinden: Wenn wir A anblicken, so verdoppelt sich B; richten wir unseren Blick auf B, so wird A doppelt "gefühlt", und um diese neue Diplopie zu überwinden, blicken wir auf A zurück. Die Gesichtswahrnehmung ist dann also ein Hin und Her zwischen den verschiedenen Raumpunkten, um die Diplopie zu vermeiden. Dieselbe Erscheinung liegt vor, wenn wir z.B. einen Gegenstand betrachten: Jeder momentane Blick ist auf einen einzigen Punkt beschränkt, alle anderen Punkte des Gegenstandes werden doppelt gesehen. Die Wahrnehmung

ist ein Wandern oder Hin- und Herschleifen der Augen über den Gegenstand, und in jeder Position müssen die Augen von neuem akkommodieren und konvergieren. Ohne das wandernde Auge würde die Wahrnehmung unmöglich werden. Es ist gerade dieses Wandern, begleitet von der ständig wiederholten Akkommodation-Konvergenz, das uns die Wahrnehmung der kurzen Entfernung ermöglicht und damit den Gegenstand als "solide" erscheinen läßt. Dies läßt sich indirekt beweisen, denn bei einer Lähmung des Augenmuskels treten Doppelbilder auf (s. Trendelenburg, op.c.,3o2) Diese Zeichen sind für das Verständnis des 3-dimensionalen Bildes als 3-dimensional notwendig.

3.3 Die Erkenntnis kleiner Entfernungen setzt sich also aus den gegenwärtigen Sinnesdaten und den propriozeptiven Empfindungen, die durch die Augenwanderung entstehen, zusammen. Diese Theorie ist unterschiedlich aufgenommen worden, und die Diskussion darüber hat die spekulativen Köpfe bis zum Anfang des 19.Jahrhunderts beschäftigt.[113] Wir wollen uns mit der Geschichte dieser Problematik nicht eingehend beschäftigen, wollen jedoch einige Momente dieser Geschichte hervorheben, von denen wir glauben, daß sie unser Thema erhellen. Zunächst wollen wir Berkeleys Position mit der von Descartes zu diesem Problem vergleichen.[114] Für Descartes sind die eigentlichen Gegenstände des Sehens nur Licht und Farbe, und diese können uns die Vorstellung von der Tiefe nicht unmittelbar vermitteln. Um sie zu erlangen, bedarf die Seele besonderer Hilfsmittel, und diese sind erstens die Akkommodation und zweitens die Konvergenzwinkel. Der Unterschied zwischen Berkeley und Descartes

besteht also nicht in der Entdeckung der Augenmuskelempfindungen, die während des Prozesses der Akkommodation-Konvergenz entstehen, durch Berkeley, sondern darin, daß Berkeley den rationalistischen Standpunkt Descartes' (der "natürlichen Geometrie") durch einen empiristischen ersetzt hat. Ob die Funktion der Muskelempfindungen für die Abschätzung der Entfernung angeboren ist oder durch Erfahrung erlangt wird, ist eigentlich unwesentlich. Wesentlich hingegen ist der Unterschied, den die Gegner der Theorie der Augenmuskelempfindungen für die Auswertung der Entfernung eingeführt haben: Jene Empfindungen seien für die Tiefenwahrnehmung vollkommen überflüssig. Sie sei ausschließlich eine Funktion der Retina. Diese Ansicht, die Johannes Müller[115] vertrat, hat Panum[116] übernommen und weiterentwickelt. Nach Panum haben beide Netzhäute zusammen die Fähigkeit, die Tiefe unmittelbar zu empfinden. Die Raumlokalisation eines Gegenstandes ist, nach Panum, unmittelbar gegeben. Er nennt sie in Bezug auf das Objekt "Ortsempfindung der Punkte": "wo die den zusammengehörigen Contouren zukommenden Projektionslinien im äußeren Raum zusammenstoßen".[117] Diese Projektion nach außen sei angeboren, nicht erlernt. Man könne diese eigentümliche Empfindungsweise der 3. Dimension, die beim Sehen mit zwei Augen entsteht, die "Empfindung der binokularen Parallaxe" nennen. Die Augenbewegungen und die durch sie entstehenden propriozeptiven Empfindungen wären damit für die Abschätzung der Entfernung überflüssig. Anlaß für seine Ansicht war für Panum die Erklärung Brückes[118], die die Identitätstheorie der Netzhautpunkte retten wollte.[119] Nach Brücke durchlaufen die Augen in raschen Bewegungen die einzelnen Bildpartien, damit jeder Punkt in den Horopterkreis falle, sich auf identische Punkte beider

Retinae abbilde und durch Verschmelzung den stereoskopischen Effekt ergäbe. Dove[120] zeigt aber, daß der stereoskopische Effekt auch bei instantaner, elektrischer Beleuchtung erzeugt werden kann, wo die Zeit zu kurz ist, um in ihr Konvergenzbewegungen auslösen zu können, und daraus würde sich ergeben, daß sie für die Tiefenwahrnehmung nicht wesentlich sind. Diese Erkenntnis war für Panum maßgebend, und deshalb sah er sich gezwungen, die Bedingung für das Tiefensehen in der Retina selbst zu suchen. Diese Annahme wurde dann von Hering übernommen.[121] Nach Hering verursacht die Stimulierung jedes Netzhautpunktes zweierlei Empfindungen: erstens eine Lichtempfindung, zweitens eine Raumempfindung. Diese Raumempfindung, auch "Raumwert" genannt, weist dreierlei Dimensionen auf: 1. Breite, 2. Höhe, 3. Tiefe. Die Tiefenlokalisation ist durch die jedem Punkt zukommenden Richtungs- und Tiefenwerte bedingt. Aber diese erhalten ihre Bestimmung vom Abstand und von der Richtung von der fovae centralis aus, und sind somit relativ. Für Hering sind die Augenbewegungen die Wirkung, nicht die Ursache für die Wahrnehmung der Tiefe. Aber wenn das Tiefensehen unmittelbar durch die Zusammenarbeit beider Retinae verursacht würde, so wäre man beim monokularen Sehen nicht in der Lage, das Tiefensehen zu erlangen. Um die Tiefenwahrnehmung beim monokularen Sehen erklären zu können, braucht Hering eine zusätzliche Hypothese. Er kommt zu dem Ergebnis, daß der Unterschied zwischen mono- und binokularem Sehen kein gradueller, sondern ein absoluter sei: Während das binokulare Sehen die Tiefe unmittelbar ergäbe, würde sie beim monokularen Sehen durch die Akkommodation vermittelt. Dieser Bruch in der Erklärung für das mono- und binokulare Sehen berechtigt uns zur

Skepsis dieser Theorie gegenüber, denn sie kann alle Tatsachen des Tiefensehens nicht einheitlich erklären.

Eine entgegengesetzte Auffassung, die den Einfluß der Augenmuskelempfindungen für das Zustandekommen des Tiefensehens unterstreicht, ist die Theorie von Wundt.[122] Er hat in den Jahren 1858-1862 eine Reihe von Versuchen angestellt und erkannt, daß im binokularen Sehen die Wahrnehmung der Tiefe das Ergebnis von Akkommodation und Konvergenz ist, während im monokularen Sehen die Akkommodation maßgebend ist. Wir besitzen laut Wundt

> "in den Konvergenzempfindungen ein verhältnismäßig feines Maß für Entfernungs u n t e r s c h i e d e der gesehenen Objekte. Man kann auf diese Weise bei Stellungen des Auges, die sich der Parallelstellung nähern, noch Konvergenzänderungen empfinden, die einer Winkeldrehung von 6o-7o Sek. entsprechen. Mit der Zunahme der Konvergenz nimmt diese kleinste empfindbare Änderung zwar beträchtlich zu, jedoch so, daß trotzdem die entsprechenden Unterschiede in der Größe der Orientierungslinie immer kleiner werden. Dabei werden die an sich rein intensiven Empfindungen, welche die Konvergenzbewegungen begleiten, unmittelbar in Vorstellungen einer Distanzänderung zwischen dem Fixationspunkt und dem Orientierungspunkt des vorstellenden Subjektes umgesetzt. (123)

Wundts Arbeiten waren Anlaß für weitere Experimente auf diesem Gebiet. So stellte z.B. Helmholtz[124] Experimente an, die den Einfluß der propriozeptiven Empfindungen auf das Tiefensehen zeigten. Helmholtz sagt in diesem Zusammenhang, es gäbe keinen Zweifel darüber, daß jemand, der seine Akkommodationsänderung viel beobachte und das Muskelgefühl der dazugehörigen Anstrengungen kenne, im Stande sei, anzugeben, ob er bei der Fixierung eines Gegenstandes oder eines optischen

Bildes für große oder kleine Sehweite akkommodiere. Nach Helmholtz ist denn eine der Bedingungen für die Abschätzung der Entfernung mittels propriozeptiver Empfindungen, daß das Subjekt diese "viel beachtet" hat. Das bedeutet, daß normalerweise die Gefühle, die durch den Akkommodation-Konvergenz-Prozeß hervorgerufen werden, unbewußt sind und unbewußt bleiben, wenn das Subjekt sich nicht anstrengt, auf diese Gefühle zu achten. Wenn wir uns nun daran erinnern, daß der Akkommodation-Konvergenz-Reflex nur innerhalb bestimmter Grenzen, bis zu 5 oder 6 m geschieht - (einige Autoren behaupten bis ca. 20 m, s. Le Grand, op. c., p. 243). -, werden uns die Gefühle, die sie begleiten, wenn sie überhaupt bewußt werden, nur in beschränktem Maße dienlich sein; und auch in diesem Falle, so meint Helmholtz, würde die Beurteilung der Entfernung vermöge der Gefühle "äußerst unvollkommen" sein.

1894 schloß Hillebrandt[125] nach einer Reihe von Versuchen, in denen er nur monokular operierte, da nach ihm das binokulare Sehen wegen der Doppelbilder, die es liefert, ungeeignet sei, daß entweder die Existenz der Augenmuskelgefühle problematisch sei, oder, wenn sie überhaupt vorhanden seien, daß sie dann vollkommen bedeutungslos für unsere Tiefenwahrnehmung wären. Auf eine ähnliche Ansicht stoßen wir bei Bourdon[126]. Er stellte die Versuchsperson in einen langen Korridor (um alle sekundären oder empirischen Faktoren auszuschließen) vor zwei Lichtpunkte, die sich in verschiedenen Entfernungen befanden. Einer dieser Punkte befand sich in ca. 1 - 2 m Entfernung, der andere ca. 20 m von der Versuchsperson entfernt. Beim monokularen Sehen und ohne Kopfbewegung war keine Versuchsperson in der Lage, zu unterscheiden, welcher der beiden Punkte entfernter war. Auch beim binokularen Sehen

waren die Versuchspersonen nicht in der Lage, die Entfernung annähernd richtig abzuschätzen, denn ohne die sekundären Zeichen, und vor allem ohne die Netzhautdisparation (die rechten und linken Netzhautbilder eines Lichtpunktes sind identisch) ist die Abschätzung der Entfernung sehr unvollkommen. Diese Experimente haben aber die Diskussion noch nicht abgeschlossen. Die Anhänger beider Theorien streiten sich bis heute und bringen ständig Argumente und experimentelle Befunde, die ihre Ansichten unterstützen.

3.31 Was den gegenwärtigen Stand der Diskussion betrifft, so können wir hier die Worte von Baird anführen, denn wir glauben, daß sie noch nichts von ihrer Gültigkeit eingebüßt haben. Baird sagt:

> The only point on which agreement has been reached is the bare general fact that the motor adjustment of the visual mechanism contributes to dephth localisation. As to what is the character of this contribution, and the manner in which it is made, there is, as we have seen, a wide diversity of opinion. (127)

Wir können also auf unsere in 3.21 gestellte Frage, ob und inwieweit dieses Augenmuskelgefühl uns für die Auswertung der optischen Daten als Zeichen für die 3. Dimension dienlich ist, antworten, daß sie in Wirklichkeit eine geringe Rolle bei der Abschätzung kleiner Entfernungen spielt. Andererseits müssen wir den Gegnern der Augenmuskelempfindungstheorie nur beschränkte Zugeständnisse machen, denn obwohl sie mit der Behauptung recht haben, daß beim Zustandekommen der räumlichen Vorstellung die Querdisparation beider Netzhautbilder die Hauptrolle spielt, dürfen wir nicht vergessen, daß die Retinadisparation nur die anatomisch-physiologische Voraussetzung für das Entstehen eines dreidimensionalen Bildes ist; das Verständnis

des Bildes als dreidimensional aber einen Interpretationsprozeß voraussetzt; - und um ihn geht es letzten Endes.

Die Ursprünglichkeit, d.h. die Abhängigkeit der sinnlichen Gegebenheiten von der Struktur der Sinnesorgane sowie von der Funktionsweise des Nervensystems, haben wir in 2.23 bereits aufgezeigt. Von diesem Standpunkt aus möchten wir nicht nur Licht und Farbe als ursprüngliche Gegebenheiten für das Sehen annehmen, sondern wir akzeptieren ferner, daß wir sogar von einer ursprünglichen, räumlichen Bestimmung unserer optischen Data sprechen können. Zu diesem Zweck müssen wir zwischen "Ursprünglichkeit" und "Unmittelbarkeit" unterscheiden: Die 3. Dimension ist ursprünglich, aber nicht unmittelbar. Sie ist ursprünglich, weil sie auf organische Bedingungen zurückführbar ist; sie ist nicht unmittelbar, weil für ihr Erfassen und Erkennen es der Erfahrung bedarf.

Berkeley sagt in T.V. § 28:

> I have set down those sensations or ideas (die propriozeptiven Empfindungen) that seem to me to be the constant and general occasions of introducing into the mind the different ideas of near distance. It is true in most cases, that divers other circumstances contribute to frame our idea of distance, v.i.z., the particular number, size, kind, etc. of the things seen.

In unserer Alltagserfahrung sehen wir außer den fixierten Gegenständen immer auch Teile unseres Körpers und Kopfes sowie andere Gegenstände in der Umgebung. Alle diese Gegenstände bilden einen Rahmen, oder ein Referenzsystem, durch die wir über die Lokalisation des fixierten Gegenstandes urteilen können. Anders gesagt: Wir können nicht

von den sekundären oder empirischen Faktoren absehen, wenn wir die Entfernung abschätzen wollen. Diese Tatsache wendet sich auch gegen die Ergebnisse der im Labor angestellten Versuche, in denen die sekundären Faktoren völlig ausgeschaltet wurden:

Die Ergebnisse unserer Untersuchung wollen wir wie folgt resümieren: Die Wahrnehmung kleiner Entfernungen wird durch die Konvergenz der Blicklinien und durch die Faktoren der monokularen Tiefenwahrnehmung ermöglicht. Wir werden uns diesen Faktoren im nächsten Kapitel eingehender widmen.

3.4 Als Ergebnis unserer Untersuchung über den Einfluß der Augenmuskelempfindungen auf die Auswertung der optischen Daten als Zeichen für die 3. Dimension sahen wir in 3.31, daß sie eine relativ geringe Rolle spielen. Haben die Empfindungen kaum eine Rolle, so kommt den Augenbewegungen hingegen große Bedeutung zu. In jeder Augenposition wird nur jeweils ein Bild oder "picture" von der Außenwelt erlangt. Die Augen bleiben, von künstlichen Situationen abgesehen, nicht feststehend. Die sukzessiv aufgenommenen Bilder verschmelzen miteinander, korrigieren sich einander und vervollkommnen unsere Vorstellung von den Dingen.

Hieraus ergibt sich unsere Definition für die Wahrnehmung: Das gegenwärtige "picture" hängt von meinem Standpunkt ab. Die Wahrnehmung dagegen bedeutet die Überwindung des Standpunktes.

Wie diese Überwindung vor sich geht, soll uns im nächsten Absatz beschäftigen.

3.41 Einen Ansatz für eine wissenschaftliche Erklärung des zuletzt erwähnten Vorganges liefert uns der Begriff "Reflex". Er wurde von Descartes[128]

eingeführt, obwohl er den Terminus "Reflex" noch nicht verwendete, um den Lidschlag, der stets bei einer Reizung der Hornhaut eintritt, zu erklären.

Pawlow definiert den Reflex folgendermaßen:

> Dieser Begriff ist ein rein wissenschaftlicher, denn die Erscheinung, die er bezeichnet, läßt sich genau determinieren. Er sagt aus: Auf irgendeinen rezeptorischen Nervenapparat wirkt irgendein Agens aus der Außenwelt oder der Innenwelt des Organismus ein. Diese Einwirkung wird in einen Nervenprozeß umgewandelt, in die Erscheinung der Nervenerregung. Diese Erregung läuft über die Nervenfasern wie über Leitungen im Zentralnervensystem. Von hier wird sie über feststehende Verbindungen durch andere Leitungsbahnen zum ausführenden Organ geleitet, wo sie schließlich in den spezifischen Zellprozeß dieses Organs umgewandelt wird. Auf diese Weise ist jeder Agens mit einer bestimmten Tätigkeit des Organismus gesetzmäßig, wie Ursache und Wirkung, verbunden. (129)

Diese Definition beinhaltet die drei Elemente des Reflexes:

1. Die Einwirkung eines Agens, oder Stimulation.
2. Die Vorgänge im Nervensystem; und
3. die Ausführung einer Reaktion, oder Respons.

3.411 Nach Pawlow kann man sowohl die einfachste als auch die höhere Nerventätigkeit der Tiere und Menschen durch das Schema:

Stimulation - Vorgang im Zentralnervensystem (ZNS) - Respons erklären.

Die Zuordnung Stimulation - Respons wird durch angeborene Verbindungswege von einem bestimmten Rezeptor zu einem bestimmten Effektor erreicht. In diesem Schema bleibt kein Raum für den Geist oder das Bewußtsein; und Begriffe wie "Vorsatz" oder "Absicht" verlieren ihre Bedeutung: Die Tätigkeit des Essens wird nicht als frei gezielt betrachtet, sondern als eine Kette von Stimuli-Respons angesehen, die wiederholt wird, bis der Hunger gestillt

ist. Wenn wir aber das Bewußtsein aus unserer Denkungsweise nicht völlig ausschalten wollen, so müssen wir es so auffassen, als ob es einem bestimmten Zustand des Organismus entspräche.[130]

Wenn ich mir bewußt werde, daß das Papier weiß ist, so bedeutet das, daß mein Körper mit einem bestimmten, beschreibbaren bedingten Reflex reagiert hat; nur ist ein von organischen Vorgängen unabhängiges Bewußtsein für die Naturwissenschaft nicht akzeptabel. Und vor allem widerspricht die Methode der klassischen Bewußtseinspsychologie, die Introspektion, dem Wesen der Naturwissenschaft, da durch sie die Bewußtseinsinhalte, die den Methoden der Naturwissenschaft unzugänglich sind, analysiert und klassifiziert werden. Berkeley führt die Erkenntnis der räumlichen Relationen auf die subjektive Aufnahme und Kombination von optischen und taktilen Daten zurück. Es ist aber nutzbringender, die Erkenntnis räumlicher Beziehungen auf Grund bedingter reflektorischer Verbindungen zwischen den Tätigkeiten des optischen Rezeptors und des motorischen Effektors und auf Grund ihrer Leistungs- und Kortikalabschnitte zu klären. Wir können die "taktilen Empfindungen" bei Berkeley in "propriozeptive Empfindungen" umbenennen, die sowohl im Muskelapparat als auch in den Hautrezeptoren entstehen und in den Kortex gelangen, wo sie mit den optischen Data verbunden werden.

Pawlow unterscheidet zwischen unbedingten und bedingten Reflexen. Die Ersteren seien angeboren, die Letzteren erworben. Die unbedingten Reflexe könne man auch Leistungsreflexe und die bedingten, Schließungsreflexe nennen.[131]

Über die bedingten Reflexe äußert er sich wie folgt:

> Der bedingte Reflex ist eine ganz alltägliche und weit verbreitete Erscheinung. Darunter fällt

> ja offenbar all das, was wir bei uns selbst und bei Tieren mit den Worten Dressur, Disziplin, Erziehung und Gewohnheit bezeichnen. All das sind Verbindungen, die sich im Verlauf des individuellen Lebens gebildet haben. Verbindungen zwischen bestimmten äußeren Agentien und einer bestimmten Antworttätigkeit. Mit dem bedingten Reflex hat der Physiologe einen sehr großen Teil der höheren Nerventätigkeit, ja vielleicht sogar diese Tätigkeit in ihrem ganzen Umfange, in der Hand. (132)

Pawlow weist auf die Bedeutung des bedingten reflektorischen Mechanismus bei der Entstehung der Vorstellung räumlicher Relationen hin:

Diese Vorstellung ist das Produkt des Zusammenwirkens von Retinabild und der Tätigkeit der äußeren und inneren Augenmuskeln und auch der vom Gegenstand gewonnenen Tastempfindungen:

> Wenn der Psychologe sich davon überzeugt, daß z.B. zur Bildung der Vorstellung von der wirklichen Größe eines Gegenstandes eine bestimmte Größe der Abbildung auf der Netzhaut und gleichzeitig damit eine Arbeit der äußeren und inneren Augenmuskeln notwendig ist, so stellt er den Mechanismus des bedingten Reflexes fest. Wenn eine bestimmte Kombination von Reizen, die von der Netzhaut und von diesen Muskeln kommen, einige Male mit den taktilen Reizen eines Gegenstandes von bestimmter Größe zusammenfällt, wird sie zum Signal, zum bedingten Reiz der tatsächlichen Größe dieses Gegenstandes. Von diesem, kaum zu bestreitenden, Standpunkt aus sind die Gegenstände des psychologischen Teils der physiologischen Optik physiologisch nichts anderes als eine Reihe bedingter Reflexe, d.h. elementarer Tatsachen aus der komplizierten Tätigkeit des optischen Analysators. (133)

3.42 Pawlows Auffassung von der Reflexlehre war von vielen Seiten der Kritik ausgesetzt, einerseits durch den Behaviourismus, andererseits durch die Physiologen selbst.

1. Die Behaviouristen unterscheiden zwischen klassischen und instrumentalen Reflexen (classical and instrumental or operant conditioning).[134] Die

Behaviouristen, mit J.B. Watson an der Spitze, haben das Grundschema des Reflexes akzeptiert; sie haben aber das zweite Moment, die Vorgänge im Nervensystem, abgelehnt.[135] Watson arbeitet mit dem Begriffspaar Stimulus-Respons:

> ...given the stimulus, psychology can predict what the respons will be. Or on the other hand, given the respons, it can specify the nature of the effective Stimulus. (136)

Diese Ansicht führt direkt zu Skinners Auffassung:

> Der Reflex sei eine "observed correlation of stimulus and respons". (137)

In der klassischen Auffassung vom bedingten Reflex wird das Versuchstier lernen, unter der Wirkung eines bedingten Stimulus (Licht oder Glocke) eine Funktion auszuüben (z.B. Speichel zu produzieren). Bei der instrumentalen Konditionierung lernt das Tier, einen Hebel zu betätigen, um die Nahrung zu bekommen.[138] Der Unterschied zwischen beiden Auffassungen besteht darin, daß in der klassischen Konditionierung das Tier passiv bleibt. Sie ist, wie Skinner sagt, nur "respondent". Bei der instrumentalen Konditionierung dagegen gibt es eine aktive Veränderung der Umwelt seitens des Tieres, um einen Zweck, die Nahrung, zu erlangen.

Wir werden uns aber nicht eingehender mit der Kritik von Seiten des Behaviourismus befassen, da er nur den Respons eines Organismus auf eine bestimmte Situation berücksichtigt und den Mechanismus, der diese Reaktion bedingt, außer Acht läßt.

2. Wir wollen nun sehen, wie einige Physiologen den Mechanismus der Augenbewegungen und ihren Einfluß auf das Zustandekommen des Tiefensehens zu erklären versuchen.

v.Holst stellt fest, daß es die Grundfrage der Physiologie des ZNS sei, die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen den Impulsen, die durch Reize veranlaßt wurden und ins ZNS gelangen, und denen, die dann direkt oder auf Umwegen von dort wieder herauskommen; also zwischen der Afferenz und Efferenz.[139] Dieses Schema, das dem Schema der Reflexlehre von Pawlow entspricht, setzt voraus, daß die peripherische Stimulierung immer der Ausgangspunkt der Nerventätigkeit ist. v.Holst zeigt aber, daß es Tatsachen gibt, die sich dieser Voraussetzung nicht fügen:

a) Das Atemzentrum bleibt, auch ohne Reizanstöße, in Gang.

b) Die zentrale Lokomotionsrhythmik einiger Wirbelloser läuft ohne Afferenz weiter.

c) Bei Fischen und Amphibien genügt ein ganz geringer Rest von afferenten Nerven, damit sich alle Teile geordnet weiterbewegen.

Wenn sich diese Tatsachen nicht durch die klassische Reflexlehre erklären lassen, so folgert v.Holst, muß man den umgekehrten Weg suchen und fragen: Was geschieht im ZNS mit der von dieser Efferenz über die Effektoren und Rezeptoren verursachten Afferenz, die wir die "Reafferenz" nennen wollen?

v.Holst macht den Unterschied zwischen Reafferenz und Exafferenz:

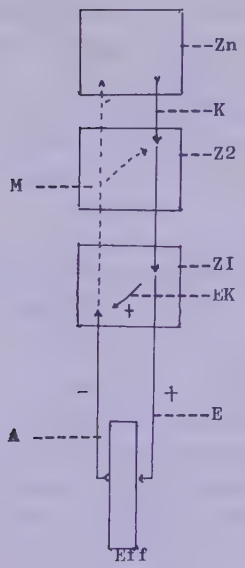
Reafferenz: ist die notwendige afferente Reflektion, die durch jeden motorischen Impuls verursacht wird.[140]

Exafferenz: ist durch äußere Faktoren verursacht.

Derselbe Rezeptor führt beide Arten von Afferenz zum ZNS, das die Fähigkeit besitzt, beide zu unterscheiden:

> "This distinction is indispensable for every organism, since it must correctly perceive its environment at rest and in movement, and stimuli, resulting from its own movements must not be interpreted as movements of the environment." (141)

Das Referenzprinzip besagt, daß im allgemeinen zwischen einem Rezeptor und einem Zentrum eine Kette von Zu- und Rückleitungen besteht, die an einer bestimmten Hirnstelle gesammelt und zueinander in Beziehung gesetzt werden:
Wir werden das Referenzprinzip nach v.Holst und Mittelstaedt wie folgt darstellen:



ZI niederes Zentrum
Z2....Zn uebergeordnete Zentren
K Kommandoimpuls
E efferente Impuls
A afferente Impuls
EK Efferenzkopie
Eff Effektor
M Meldungen zu uebergeordneten Zentren

Von einem höheren Zentrum Zn wird durch ein bestimmtes Kommando K ein Impulsstrom E (Efferenz) ausgehen, der einen Effektor Eff in Gang setzt. Dieser Impulsstrom verursacht in einem niederen Zentrum Z1 eine Aktivitätsänderung, die Efferenzkopie EK. Die Bewegung des Effektors wird durch propriozeptive Empfindungen im Zentrum Z1 zurückgemeldet. Diese Rückmeldung ist die Reafferenz A, die mit der Efferenzkopie in Wechselwirkung tritt. Wenn Efferenzkopie und Reafferenz gleichwertig sind, so löschen sie sich in Z1 gegenseitig aus, und es wird keine weitere Meldung in die oberen Zentren geschickt. Wenn aber eine Veränderung in der Umgebung auf die Afferenz einwirkt, so bleibt in Z1 entweder ein + oder ein - Rest übrig. Dieser Rest wird aufwärts, manchmal bis zu den höchsten Zentren in Form einer Meldung M, weitergeleitet. Diese Meldung kann sich in Z2 abzweigen und mit dem Kommando K eine Summe bilden. "Nehmen wir etwa an, eine Einwirkung auf den Effektor Eff verursache eine Zunahme der Afferenz in Z1, so wird jetzt die aufsteigende - Meldung in Z2 das + Kommando verringern, bis wieder Gleichgewicht herrscht. Und umgekehrt wird eine von außen verursachte Abnahme der - Afferenz in Z1 einen + Rest ergeben, und dieser wird beide Male die Efferenz solange ändern, bis keine Meldung mehr von Z1 weitergeht."[142] Entscheidend ist, daß man zwischen Exafferenz und Reafferenz unterscheiden kann, da es diese Unterscheidung ist, die "die Motorik des Organismus in einem stabilen Zustand erhält."[143]

Das Reafferenzprinzip kann uns bei der Erklärung der Tiefenwahrnehmung helfen: Beide Augen bekommen von den höheren Zentren das Kommando (Efferenz), eine bestimmte Augenbewegung vom Punkt A zum Punkt

B zu machen. Wenn beide Punkte auf derselben Ebene liegen, so wird die vom Auge zurückkommende Meldung (Reafferenz) der Efferenz gleichwertig sein und wird von dieser ausgelöscht werden. Wenn aber B sich vor oder hinter A befindet, so wird die Bewegung der Augen von A zu B verschieden sein. Die Rückmeldung wird daher nur in den niederen Zentren eines der beiden Augen neutralisiert, in anderen wird ein + Rest verbleiben, der als Rückmeldung zum höheren Zentrum gelangt und den Eindruck der Tiefe vermittelt.

3.43 Wir können dieses Kapitel mit der Behauptung schließen, daß das ZNS der Ort ist, wo das Sehen eigentlich stattfindet. Zwischen der Retina, dem peripherischen Aufnahmeorgan, und dem Großhirnhinterlappen, dem optischen Projektionsfeld (Kalkarina-Rinde), besteht eine Punkt-für-Punkt-Vertretung. Diese Hirnrinde ist nicht isoliert, sondern anatomisch und physiologisch mit den anderen Großhirnteilen verbunden. Es ist gerade dieser Umstand, der die Wahrnehmung der Tiefe ermöglicht.[144] Diese Zentren, die das Tiefensehen bedingen, sind durch angeborene Strukturen bedingt. Es gibt aber Zentren, die keine angeborenen Strukturen aufweisen. Es sind die Zentren, die die perzeptuelle Erkenntnis durch "Erfahrung und Gewohnheit" verarbeiten. Wir werden uns im nächsten Kapitel mit dieser Art von Wahrnehmung beschäftigen.

3.5 Wir haben dieses Kapitel mit der Frage nach dem Mechanismus begonnen, den der Mensch mit sich bringt und der ihn befähigt, so zu sehen, wie er sieht. Berkeley führt das Sehen der Tiefendimension auf eine Kombination von optischen Daten und Augenmuskelempfindungen zurück. Wir haben aber gezeigt,

daß die experimentelle Forschung nachgewiesen hat, daß diese Empfindungen für diesen Zweck von geringer Bedeutung sind. Das Tiefensehen ist vielmehr das Ergebnis der Augenbewegungen mit der damit verbundenen Akkommodation-Konvergenz und der Querdisparation beider Netzhäute zusammen mit den sekundären oder empirischen Faktoren. Um den Vorgang zu klären, der zu diesem Ergebnis führt, haben wir die Erklärungen von Pawlow und von v.Holst erläutert. Und wir haben schließlich festgestellt, daß der Schlüssel für das Verständnis des Sehens im ZNS zu suchen ist.

4

ERFAHRUNG UND GEWOHNHEIT ALS VORAUSSETZUNGEN FÜR DEN INTERPRETATIONSPROZESS

4 Im letzten Kapitel haben wir versucht, den physiologischen Mechanismus der Tiefenwahrnehmung zu beschreiben. Wir wollen uns nun mit der Wahrnehmung der Entfernung unter freiem Himmel sowie mit der Wahrnehmung der Größe und Lage von Gegenständen beschäftigen. Nach Berkeley ist diese Wahrnehmung ausschließlich auf Erfahrung und Gewohnheit zurückführbar. Der Akkommodation-Konvergenz-Reflex hat nur beschränkten Wert als Mittel für die Abschätzung der Entfernung, da er nur für geringe Abstände (bis $\pm$ 20 m) wirksam ist. Bei größeren Entfernungen hingegen sind die sekundären oder empirischen Kriteria für die Abschätzung ausschlaggebend.

4.1 Es wirft sich die Frage nach den Mitteln auf, die wir unter freiem Himmel benutzen, um g r o ß e Entfernungen wahrnehmen zu können. Die Wahrnehmung der Entfernung unter dieser Bedingung ist ein Sonderfall der sogenannten Größenkonstanz.

Wir möchten an dieser Stelle noch einmal auf die Unterscheidung zwischen dem gegenwärtigen Sinnesdatum und seiner Bedeutung hinweisen. Wahrnehmen heißt soviel wie "ein Sinnesdatum zu interpretieren", d.h. "nach seiner Bedeutung zu suchen". Wenn wir uns fragen, wie die große Entfernung wahrgenommen wird, so bedeutet das, zu fragen, wie die Entfernung als solche aus den gegenwärtigen Sinnesdaten erschlossen wird. Damit meinen wir aber nicht, daß man zuerst ein Sinnesdatum aufnimmt und erst dann seine Bedeutung erfaßt. Mit der Aufnahme des Datums wird auch gleichzeitig seine Bedeutung aufgenommen. Die Bedeutung ist aber, genetisch betrachtet, erst nach einem Lern- oder Interpretationsprozeß mit dem Datum assoziiert.
In T.V. § 3 sagt Berkeley:

> ...the estimate we make of the distance of objects considerably remote is rather an act of judgement grounded on experience than of sense. For example, when I perceive a great number of intermediate objects, such as houses, fields, rivers, and the like, which I have experienced to take up a considerable space, I thence form a judgement or conclusion that the object I see beyond them is at a great distance. Again, when an object appears faint and small, which at a near distance I have experienced to make a vigorous and large appearance; I instantly conclude it to be far off: And this,'tis evident, is the result of experience; without which, from the faintness and littleness I should not have inferred any thing concerning the distance of objects.

Und über dasselbe Thema äußert sich Berkeley in T.V.V. § 63:

> ---we need only reflect on what we see, to be assured that the less the picture are, the fainter they are, and the higher (provided still they are beneath the horizontal line or its picture), by so much the greater will the distance seem to be. Ans this upper situation of the picture is in strictness what must be understood when, after a popular manner of speech, the eye is said to perceive fields, lakes, and the like, interjacent between it and the distant object, the pictures corresponding to them being only perceived to be lower than that of the object. Now it is evident that none of these things have in their own nature any necessary connexion with the various degrees of distance. It will also appear, upon a little reflection, that sundry circumstances of shape, colour, and kind, do influence our judgements or apprehensions of distance: All which follows from our praenotions, which are merely the effect of experience!

Man kann also sagen, daß im Freien die sogenannten monokularen oder empirischen Faktoren für unser Urteil über die Entfernung ausschlaggebend sind. Heute werden gewöhnlich für die Wahrnehmung der Entfernung die folgenden Kriteria angeführt: scheinbare Größe, Perspektive, Luftperspektive,

Licht- und Schattenverteilung, Linienüberschneidung, Bildanordnung und die Bewegung des Objekts bzw. des Beobachters.[145] Schon Berkeley führt, wie wir an den Zitaten sehen, einige dieser Merkmale auf: "intermediate" oder interjacent objects", "faintness", "littleness" und "high" bzw. "upper situation". Wir müssen uns nun Berkeleys Unterscheidung vergegenwärtigen, die er zwischen den unmittelbar gesehenen und den aus ihnen geschlossenen, taktilen Gegenständen trifft. Es gibt nach Berkeley eine sichtbare Entfernung (die phänomenale Entfernung oder Sehentfernung), und das ist die Ausdehnung, die sich vor den Augen erstreckt. Wir können uns diese visuelle Ausdehnung zweidimensional vorstellen, etwa wie ein gemaltes Bild, oder ein Spiegelbild. Was wir sehen werden, ist:

> ...light in all its modes and variations, various colours in kind, in degree, in quantity; some lively, others faint; more of some and less of others; various in their bounds or limits; various in their order and situation. (146)

Berkeleys Beschreibung des unmittelbaren Gegenstandes des Sehens widerspricht dem, was wir in der Alltagserfahrung von unserer Umgebung wahrnehmen. Wie wir schon gezeigt haben, nehmen wir im Alltag die Welt um uns herum wahr als etwas, das in Form, Farbe und Größe konstant, und in eine bestimmte räumliche Relation gelegt, erscheint. Seine Beschreibung scheint uns hingegen auf den ersten Blick uneinsichtig zu sein, und man braucht eine gewisse Geistesanstrengung, um sie zu verstehen, eine Anstrengung, die uns Berkeley ausdrücklich abverlangt.[147] Tatsächlich verlangt Berkeleys Ansicht, daß wir von unserer bisherigen Erfahrung und Gewohnheit absehen und allein auf das Gegenwärtige achten, das wir von seiner Bedeutung ab-

strahieren. Wir müssen uns dazu in die Lage eines Malers versetzen, dem das Gesehene nicht als ein Gegenstand mit einer bestimmten Bedeutung und Zweckmäßigkeit erscheint, sondern als gefärbte Flächen, die sich nebeneinander befinden. Diese Methode, von Berkeley empfohlen, um die Abstraktion zu erreichen, entspricht auch der Technik der alten Meister der Malerei beim Zeichen der Perspektive.[148] Wir müssen eine aufrecht vor den Augen und senkrecht zum Horizont befindliche, durchsichtige Fläche annehmen, die in kleine, gleiche Quadrate eingeteilt ist. Dann zeichnen wir auf diese Fläche die Konturen der Gegenstände, die wir hinter ihr sehen. In dieser Zeichnung werden uns die höher gelegenen Abbildungen bedeutend entfernter suggeriert werden als die in der Tiefe befindlichen. Diese beiden cues sind für Berkeley die wichtigsten bei der Abschätzung großer Entfernungen: Unklarheit (faintness) und die Lage, d.h. die Höhe bzw. die Tiefe des Gegenstandes (Bildanordnung).[149]
Um diese Ansicht zu bekräftigen, empfiehlt uns Berkeley,

> (to) observe pieces of perspective and landshapes to be able to judge of this point. (150)

Wenn wir sehr entfernte Gegenstände betrachten, z.B. eine Gebirgskette, so erscheinen die einzelnen Teile nebeneinander und flächenhaft, wie auf einer Theaterkulisse, und trotzdem sind wir in der Lage, etwas über ihre räumlichen Beziehungen auszusagen. Die "Luftperspektive", die heute für Berkeleys "faintness" steht, wird uns über die Entfernung der Gebirge unterrichten: Je entfernter ein Gebirge ist, desto verworrener und "bläulicher" erscheint es uns. Trotz großer Ent-

fernung können wir ein Urteil darüber fällen, welches Gebirge näher und welches entfernter ist, wenn eines mit seiner Kontur die Umrisse eines anderen verdeckt. Die Gegenstände, die oben erscheinen, werden als entfernter beurteilt. Diese Faktoren der monokularen Abschätzung der Entfernung müssen erlernt werden. Unsere Vorkenntnisse über "Gestalt" und "Wesen" der Tastobjekte, die durch den Tastsinn allein oder gemeinsam durch Tast- und Gesichtssinn gewonnen wurden, werden dabei angewendet.

4.11 In der Fernwahrnehmung ist das Zusammenfallen sichtbarer und tastbarer Qualitäten nicht gegeben. Wir sehen eine Landschaft oder betrachten ein entferntes Ereignis, wie wir ein Bild anschauen: Die Teile haben einen Wert und einen Sinn innerhalb des Ganzen, während ihre Individualität und Körperlichkeit unsere Aufmerksamkeit zunächst nicht beanspruchen. Aber auch das Fernsehen hat den zweckgerichteten Charakter, als Zeichen der tastbaren Qualitäten zu dienen, nicht verloren.

4.12 Das Sehen beginnt mit der Aufnahme des Reizes, ist aber auch gleichzeitig Erkennen. Wie können nun die optischen Data beim Fernsehen als Mittel eines Urteils über die tastbare oder "wirkliche" Entfernung dienen ? Das Bewußtsein kann beim Wahrnehmen den Empfangsakt nicht vom Erkennungsakt trennen. Wie erlangen wir nun aber die Erkenntnis ?

1. Im Verlaufe der Stimulierung der Sinne werden Antezedenten und Konsequenten und die optischen und taktilen Eindrücke mit einer gewissen Regelmäßigkeit beobachtet, so daß man eine Verbindung vermutet. Diese Verbindung ist die Projektion einer

Gewohnheit, die uns zwingt, von einem Eindruck auf den anderen zu schließen.[151]

2. Der passive Empfang von Stimuli und ihre gewohnheitsmäßige Verbindung soll uns aber nicht eine andere, tiefere Verbindung vergessen lassen, auf die uns Berkeley selbst hinweist, wenn er uns von der Gesichtswahrnehmung als Zweck der Befriedigung biologischer Bedürfnisse spricht.[152] Das wahrnehmende Subjekt ist kein Kontemplativum, sondern es ist auf die Handlung gerichtet, und die Wahrnehmung ist für diesen Zweck eingerichtet.[153] Deshalb betont Berkeley, daß sowohl die Augen- und Kopfbewegungen als auch die Bewegungen unserer Gliedmaßen und unseres Körpers für die Wahrnehmung unentbehrlich sind. Den Einfluß der Bewegung bei der Ausbildung der Wahrnehmung können wir bei der Abschätzung der Entfernung ermessen. Das Laufen zu einem gesehenen Gegenstand, das Ausstrecken des Armes und der Hand, um ihn zu ergreifen, sind die Mittel, mit denen wir unsere Idee von der Entfernung bilden. Die Wahrnehmung der Entfernung ist am Anfang Wahrnehmung der gelaufenen Entfernung, oder die Wahrnehmung der Bewegung, die sie durchmißt. In diesem Sinne muß man Berkeleys Äußerung verstehen, die Entfernung sei optisch nicht unmittelbar wahrnehmbar. Die Gesichtswahrnehmung von räumlichen Eigenschaften schließt, um verwirklicht zu werden, die Auswirkung nichtvisueller Momente mit ein. So kann man auch Berkeleys Definition "Entfernung als Linie" verstehen, denn er spricht nicht von der visuellen, sondern von der Tastentfernung, oder vielleicht besser, von der gemessenen Entfernung. Nun ist die Idee der Entfernung aber nicht nur das Ergebnis des Laufens, denn sie kommt erst in Verbindung mit dem Sehen zustande. Das wird evident bei der Entfernung von Gegenständen in einer Landschaft, wo kein Gegen-

stand von der Gesamtheit isoliert werden kann, wo die Gesamtheit der Landschaft die Situation jedes Gegenstandes bestimmt.

Berkeley behauptet die Existenz einer ursprünglich sichtbaren Ausdehnung, die vom unmittelbaren Gegenstand des Sehens, der Farbe, nicht zu trennen ist. Was er damit sagen wollte ist, daß die visuelle Ausdehnung unbestimmten Charakter besitzt, einen Charakter, den Berkeley durch "in the mind" bezeichnet, um dessen Abhängigkeit vom Standpunkt des Beobachters auszudrücken. Was er damit leugnen will ist die Möglichkeit, eine präzise. optische Bestimmtheit der Entfernung eines entfernten Gegenstandes, isoliert von der Gesamtheit des Gesichtsfeldes und unabhängig von der Bewegung, die die Entfernung durchmißt, erreichen zu können. Es ist die Gesamtheit aller sichtbaren Gegenstände und die Erfahrung der Bewegung, deren sich der Geist bedient, um die Maße der "wirklichen" oder tastbaren Entfernung zu bestimmen. Es ist in diesem Sinne, daß Berkeley von tastbarer Entfernung als "without the mind" spricht, um ihre Bestimmtheit und ihren objektiven Wert, unabhängig vom Beobachter und in Zahlen, aussagen zu können.

4.121 Die Gesichtswahrnehmung ist keine Abbildung der Welt im Subjekt. "Wahrnehmen" ist ein Wissen um etwas, das uns gegenübersteht. In 3.4 haben wir gesagt, daß unsere gegenwärtigen Sinnesdata von unserem Standpunkt abhängen. Aber die Wahrnehmung selbst ist eigentlich die Überwindung des Standpunktes.

4.2 Die optische Wahrnehmung der Größe, mit der wir uns nun beschäftigen wollen, bestätigt diese letzte Behauptung. Die wahrgenommene Größe eines

Gegenstandes ist nicht die des Retinabildes, sondern angenähert die wahre oder "tastbare" Größe. Die gesehene Größe eines Gegenstandes liegt zwischen seiner physikalischen Größe und der Größe des Retinabildes. Dieses Phänomen tritt nur innerhalb einer bestimmten Entfernung auf. Diese Tatsache wurde von Thouless "phenomenal regression to the real object" genannt.[154] Sie ist auch als Konstanzphänomen bekannt.

Berkeley beginnt im § 52 seiner Theorie die Behandlung der durch das Sehen wahrgenommenen Größe, indem er die Meinung, die er als unrichtig ansieht, zurückweist. Wie im Falle der Wahrnehmung der Entfernung haben die Schriftsteller seiner Zeit über Optik die Ansicht vertreten, daß wir die wahre oder tastbare Größe eines in der Entfernung liegenden Gegenstandes mit Hilfe von Winkeln, oder mit Hilfe von Winkeln in Verbindung mit der Entfernung, wahrnehmen. Die Gründe für Berkeleys Ablehnung dieser Auffassung sollen hier nicht noch einmal erörtert werden, da es sich hier um dieselben handelt wie bei der Wahrnehmung der Entfernung.[155]

4.21 Wir wollen uns vielmehr den Mitteln zuwenden, die uns nach Berkeley die wirkliche Größe eingeben. Wir sollten, so empfiehlt Berkeley, die Größe oder Ausdehnung des in optischen Data gegebenen Gegenstandes, d.h. seine scheinbare Größe und seine "properties and accidents"[156] beobachten. Diese scheinbare Größe ist nach Berkeley gewissermaßen mit der tastbaren Größe des Gegenstandes verbunden: Je größer oder kleiner die scheinbare Größe ist, desto größer oder kleiner müssen wir auch das entsprechende Tastobjekt einschätzen.[157] Aber diese scheinbare Größe kann durch ihre Eigenschaften oder Akzidenten auch noch anders erschlossen

werden. Die Akzidenten sind:

1. Die Unschärfe (confusion),bzw. Deutlichkeit (distinction) der Erscheinung, und
2. ihre Schwäche bzw. Stärke (faintness; vigorousness)[158]

Ein Gegenstand erscheint unscharf, so meint Berkeley, wenn die Strahlen, die von jedem einzelnen Punkt des Gegenstandes ausgehen, nicht wieder genau in einem Punkt auf der Retina gesammelt werden. Wir beobachten die Unschärfe bei sehr nahen Gegenständen. Der Unschärfe steht die Deutlichkeit der Erscheinung gegenüber.

Schwach hingegen erscheint ein Gegenstand dann, wenn er sehr weit entfernt ist, oder wenn das sich zwischen Auge und Gegenstand erstreckende Medium sehr dicht ist, und daher nur wenige Strahlen ins Auge gelangen.

Auf Grund dieser Akzidenten der scheinbaren Größe kann sie als Schlüssel für die Abschätzung der tastbaren Größe unterschiedlich interpretiert werden: Mag die scheinbare Größe noch so groß sein, wenn sie jedoch verworren ist, so halten wir die tastbare Größe für unbedeutend. Ist die Erscheinung hingegen deutlich und klar, so urteilen wir, daß die wirkliche Größe beträchtlich ist. Ist die Erscheinung jedoch schwach, so schließen wir, daß es sich um einen Gegenstand von riesigen Dimensionen handelt.[159]

Es soll an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen werden, daß es für Berkeley keinen notwendigen Zusammenhang zwischen der scheinbaren Größe und ihren Qualitäten und der wirklichen Größe gibt. Unsere Inferenz beruht auf der Gewohnheit, und der Grund dafür, daß wir aus der scheinbaren

Größe die wirkliche Größe erschließen können, ist das biologische Bedürfnis, den Nutzen bzw. Schaden vorherzusehen, der durch die Berührung des eigenen Körpers mit den entsprechenden entfernten Gegenständen, wahrscheinlich, erfolgen würde. So erklärt sich auch, daß wir, wenn wir einen Gegenstand betrachten, vor allem auf seine tastbaren Qualitäten achtgeben, während wir seine sichtbaren weitgehend vernachlässigen.[160]

4.211 Um diese Anschauung zu untermauern, bringt Berkeley zwei Beispiele:

1. Sehen wir einen Menschen, der sich in einer Entfernung von 10 Fuß befindet, so halten wir ihn für ebenso groß wie einen Menschen, der nur 5 Fuß entfernt ist, obwohl in beiden Fällen eine verschiedene scheinbare Größe aufgenommen wird.

2. Ein Zoll und ein Fuß, die sich in ungleicher Entfernung befinden, können dieselbe scheinbare Größe zeigen, und doch kann man sofort sagen, daß es sich um verschiedene Maße handelt.

Daraus schließt Berkeley, daß sich unser Urteil über die Größe eines Gegenstandes immer auf die tastbare Größe bezieht und nicht auf die sichtbare Größe, die zwar unmittelbar wahrgenommen, aber dennoch wenig beachtet wird. Wir neigen deshalb dazu, die tastbare Größe, die nur durch die Vermittlung des Sehens erschlossen wird, selbst für unmittelbar gesehen zu halten, oder wenigstens zu glauben, daß sie mitsuggeriert werden müßte, als ob ihre Koexistenz notwendig wäre. Die "regression" von der sichtbaren zur tastbaren Größe geschieht so plötzlich, daß wir uns kaum davor hüten können, die letztere für das unmittelbare Objekt des Sehens zu halten.

4.22 Aber die schon erwähnten Eigenschaften des Sehobjekts, seine scheinbare Größe, Unschärfe und Schwäche, sind nicht die einzigen Mittel, die uns zu einem Urteil über die wirkliche Größe eines Gegenstandes verhelfen, sondern auch die Einstellung des Auges sowie die Gestalt, die Anzahl und die Lage der dazwischenliegenden Gegenstände.[161]

Um diese Theorie zu stützen, bringt Berkeley das folgende, bekannte Phänomen: Der Mond erscheint uns am Horizont größer als im Zenith.

4.221 Berkeley hat zwei Erklärungen für dieses Phänomen:

1. Wie wir schon angeführt haben, erscheint jeder Gegenstand stark oder schwach, je nachdem er mehr oder weniger Strahlen in unsere Augen sendet. Am Horizont ist das Medium zwischen Augen und Mond viel dichter und trüber als bei der Kulmination des Mondes. Nur relativ wenige Strahlen gelangen in die Augen, der Mond erscheint schwach und wird daher am Horizont größer erscheinen als in kulminierter Stellung. Außerdem ist die dazwischen befindliche Atmosphäre mehr oder weniger mit Dämpfen und Ausdünstungen angereichert, die geeignet sind, die Strahlen aufzufangen und zu unterbrechen, so daß der Mond nicht immer gleich schwach, und daher einmal größer und andermal kleiner, erscheint.[162]

2. Unser Urteil über die Größe eines Gegenstandes hängt nicht nur von der scheinbaren Größe, sondern, wie wir gesehen haben, auch von anderen Umständen ab. Wird einer von diesen ausgeschaltet, so wird sich auch die Erscheinung ändern. In Bezug auf den Mond bedeutet das, daß seine Erscheinung - befindet er sich über der Augenhöhe - nicht dieselbe Größe haben wird wie sie sie hätte, wenn er

sich mit den Augen auf gleicher Höhe befände.[163] "The reason whereof is that we are rarely accustomed to view objects at a great high."[164] Unser Interesse liegt stets mehr bei den Dingen, die sich vor uns befinden, als bei denen, die über uns gelagert sind. Die besonderen Begleitumstände, die tiefere bzw. höhere Lage des sichtbaren Punktes oder Sehobjektes muß berücksichtigt werden, wenn wir unser Urteil über die Entfernung und Größe bilden. Aber auch in diesem Falle sind "höher" und "tiefer" nicht notwendig mit größerer und kleinerer Entfernung verbunden, sondern der Zusammenhang ergibt sich erst aus Erfahrung und Gewohnheit.

4.222 Wir beurteilen wir nun Berkeleys Ansichten in Bezug auf die Bildung unseres Urteils über die wirkliche Größe ? Wir werden seine Theorie am Beispiel des Mondes prüfen.

Von den zwei Erklärungen dieses Phänomens, die uns Berkeley liefert, ist die erste kaum noch akzeptabel, obwohl Forscher wie Helmholtz und Trendelenburg sie noch annahmen. Die folgenden Tatsachen sprechen aber gegen diese Erklärung:

1. Wenn man den Mond in den beiden angeführten Positionen durch ein geschwärztes Glas anschaut, so findet man keinen Größenunterschied.[165]

2. Wenn man den Mond in beiden Positionen auf dieselbe Platte photographiert, so erscheint auf dem Bild kein Größenunterschied.[166]

3. Beugt man sich nach unten und sieht den Mond durch die Beine am Horizont, so wird er ebenfalls nicht größer als im Zenith gesehen.

4. Liegt man auf dem Rücken und läßt den Kopf nach unten hängen, so erscheint der am Horizont

befindliche Mond ebenfalls kleiner.

5. Beobachtet man den kulminierenden Mond mit erhobenem Kopf und geradem Blick, so erscheint er nicht kleiner als am Horizont.

Aus all diesen Gründen schließt Boring in den bereits angeführten Werken, daß die scheinbare Größe des Mondes nicht nur auf physikalische Eigenschaften der Atmosphäre zurückzuführen ist, sondern vom biologischen Mechanismus des Gesichtssinnes abhängt. Und daher ist sie, die scheinbare Größe, eine "wahre Illusion" (true illusion). Einige Autoren sind der Ansicht, daß die Vergrößerung des Mondes auf eine chromatische Aberration zurückzuführen ist, so z.B. Leiri[167], für den die rote Farbe, die die Himmelskörper am Horizont wegen des Dunstes haben, eine Rolle spielt. Dieser Auffassung widerspricht aber die Tatsache, daß der Mond sowohl am Horizont als auch im Zenith, durch ein rotes Glas gesehen, seinen Größenunterschied beibehält. In Wirklichkeit ist aber der Mond am Horizont nicht größer als im Zenith und auch nicht näher oder entfernter, so daß er immer denselben Sehwinkel einnimmt und auf der Netzhaut immer ein gleich großes Bild erzeugt. Warum erscheint er dann aber am Horizont größer ?

Die zweite Erklärung scheint richtig zu sein: Die meisten Forscher stimmen darin überein, daß der Größenunterschied von der Verschiedenheit der Blickrichtung abhängig ist.[168] Unter normalen Bedingungen betrachtet man den horizontalen Mond mit gerade gerichtetem Blick. Der Mond im Zenith dagegen wird mit gehobenen Augen angesehen. Mit der Blickhebung ist ein mechanischer Zug zur Aufwärtswendung der Augäpfel verbunden, dem durch

ein Konvergenzimpuls entgegengewirkt werden muß. Hollway und Boring[169] haben die Ergebnisse von Zoth bestätigt. Sie haben die scheinbare Größe des Mondes mit der von Scheiben verglichen, die auf einen Schirm projeziert wurden. Zwischen dem Horizont, der unter einem Blickwinkel von 30 Grad gesehen wird, und dem Zenith, der unter einem Winkel von 6o Grad gesehen wird, konnte die scheinbare Größe des Labormondes bis auf ein Verhältnis von 1:2 geändert werden. Es ist die Auffassung dieser Forscher, daß die Täuschung ausschließlich vom Blickwinkel abhängig ist, unter dem der Mond gesehen wird. Boring sagt in diesem Zusammenhang:

> There remains only the suggestion that the effort of raising or lowering the eyes shrinks the perceived size of the moon - a theory of inhibition or drainage. Since we not know why muscular effort in the visual mechanism should effect visually perceived size, in these cases where the cues to perceive distance are missing, we are forced, to leave the problem there without ultimate solution. (170)

Eine ähnliche Schlußfolgerung läßt sich aus den Worten von Trendelenburg ziehen: "Es dürfte jedenfalls die Blickrichtung nur eines der maßgebenden Momente darstellen, dessen Wirkung durch Zusatzmomente, wie Helligkeit von Mond oder Sonne, Vergleichsgegenstände am Horizont, Dünstigkeit der Luft, Vorstellung der größeren Entfernung, sehr wesentlich unterstützt wird."[171] Diese Auffassung, die der Berkeleyschen sehr nahe kommt, entspricht dem Bekenntnis, daß es zu diesem Problem selbst heute noch keine endgültige Lösung gibt.

4.223 Was das Phänomen der Regression oder der Konstanz betrifft, so wollen wir mit Berkeley

behaupten, daß es sich hier um eine Koordination zwischen den gegenwärtigen Sinneseindrücken und unserem Wissen um die tatsächliche Größe des Gegenstandes handelt. Der gegenwärtige Sinneseindruck würde, wenn der Gegenstand vor uns stünde, oder einige Meter von uns entfernt wäre, einen erheblichen Größenunterschied aufweisen. Unsere Erfahrung über den Gegenstand tritt aber hinzu, beeinflußt den Sinneseindruck, und wir sehen den Gegenstand gleich groß. Wir stimmen mit Berkeley auch darin überein, daß die Grundlage für diese Koordination eine biologisch zweckmäßige ist.

4.3 Wir werden uns nun dem dritten Problem zuwenden, das Berkeley in seinem Essay in den Paragraphen 88 - 120 behandelt, nämlich das Problem des Aufrechtsehens trotz umgekehrten Retinabildes. Für Berkeley ist dies ein Scheinproblem, denn es resultiert aus dem Nichtbeachten der Unterschiede zwischen optischen und taktilen Gegenständen. Das Problem entsteht, laut Berkeley, dadurch, daß wir uns einbilden, hinter der Retina eines anderen Menschen zu stehen.[172] Das Retinabild (image) ist aber kein visueller, sondern ein taktiler Gegenstand,[173] und im Grunde genommen ist es in Relation zum ganzen Gesichtsfeld nicht umgekehrt, denn jeder Teil des Bildes behält seine Position innerhalb des Ganzen.

> The solution of this knot about inverted images seems the principal point in the whole optic theory, the most difficult perhaps to comprehend, but the most deserving of our attention, and when rightly understood, the surest way to lead the mind into a through knowledge of the true nature of vision. (174)

In T.V. § 88 sagt Berkeley:

> There is at this day, no one ignorant, that the picture of external objects are painted on the retina, or fund of the eye. That we can see nothing which is not so painted: and that, according as the picture is more distinct or confused, so also is the perception we have of the object: But then in this explication there occurs one mighty difficulty. The objects are painted in an inverted order on the bottom of the eye: The upper part of any object being painted on the lower part of the eye, and the lower part of the object on the upper part of the eye: And so also as to right and left. Since therefore the pictures are thus inverted it is demanded how it comes to pass that we see the objects erect and in their natural posture ? (175)

4.31 Um dieses Problem zu lösen, führt Berkeley die Unterscheidung zwischen "pictures" und "images" ein, die für das Verständnis seiner Theorie der Gesichtswahrnehmung grundlegend ist. Die "images" auf der Netzhaut sind nicht die Gegenstände des Sehens, da sie Tastgegenstände sind. Nur die "pictures" sind die unmittelbaren Gegenstände der Gesichtswahrnehmung. Das Netzhautbild ist ein Teil des gesamten physiologischen Prozesses, und ebenso wie die Empfindungen (vgl. 2.121) wird es nicht wahrgenommen. Außerdem darf man nicht vergessen, daß die verschiedenen Teile der Netzhautbilder dieselben Raumrelationen zueinander bewahren wie die "gesehenen pictures", nur in auf den Kopf gestellter Position.

4.311 Die überlieferte Lösung dieses Problems beschreibt uns Berkeley folgendermaßen:

> ...the mind perceiving an impulse of a ray of light on the upper part of the eye, considers this ray as coming in a direct line from the lower part of the object,

> and in like manner tracing the ray that strikes on the lower part of the eye, it is directed to the upper part of the object. (176)

Bei dieser Lösung weist Berkeley auf die Ähnlichkeit hin, die sie mit der Abschätzung der Entfernung in T.V. § 6 hat. Sie wird aus demselben Grunde verworfen:

> I appeal to any one's experience, whether he be conscious to himself, that he thinks on the intersection made by the radious pencils, or persues the impulses they give in right lines, whenever he perceives by sight the position of any object ? (177)

Ein Blindgeborener kann z.B. nach Berkeley die Vorstellung von unten und oben besitzen. Oben und unten werden für ihn die größere bzw. kleinere Entfernung in Bezug auf den Boden sein. Diese Vorstellung wird er durch den Tastsinn erlangen:

> ...by motion of his hand he might discern the situation of any tangible object placed within his reach. (178)
>
> ...which distance he would measure by the motion or application of his hand, or some other part of his body. (179)

Aber die berührten Gegenstände, die er höher als andere einschätzt, sind die Tastgegenstände, die "in the ambient space" existieren. In Bezug auf den Gesichtsgegenstand kann man nicht ohne weiteres die Bezeichnungen "oben" oder "unten" anwenden. Wenn der Blindgeborene plötzlich das Sehen erlangen würde, so könnte er nicht auf den ersten Blick die relativen Bezeichnungen auf die Gesichtsgegenstände anwenden. Seine Sprache besitzt nur Tastreferenzen. Erst nachdem er die Verbindung zwischen Tast- und Gesichtsgegenständen erkannt hat, und erst nachdem ihm klar ist, daß beide gleich benannt werden, kann er für ihre relative

Position dieselben Wörter verwenden, die er den Tastgegenständen gab.[180] Die Erkenntnis dieser Verbindung zwischen optischen und taktilen Gegenständen ist das Resultat eines Lernprozesses.

4.312 Aber nicht nur die Bewegung des Körpers und der Hände vermittelt uns die Vorstellung der Verbindung zwischen den optischen und den taktilen Gegenständen. Wie wir schon gesehen haben, betont Berkeley die Bewegungen der Augen und die dadurch entstehenden Empfindungen für die Erkenntnis der Außenwelt. Für Berkeley ist die Drehung (turn) der Augen nach oben und unten ein sehr wichtiges Zeichen für die Beurteilung der Lage (situation) eines Gegenstandes. Diese Drehung der Augen und die sie begleitenden Empfindungen sind eigentlich der Grund für die traditionelle Erklärung der Optiker, die auf angebliche Lichtstrahlen verweisen:

> ...those (objects) that he perceives by turning up his eyes, he will call upper, and those that by turning down his eyes, he will call lower. (181)
>
> And this seems to me the true reason, why he should think those objects uppermost that are painted on the lower part of his eye: for, by turning the eye up they shall be distinctly seen; as likewise those that are painted on the highest part of the eye shall be distinctly seen by turning the eye down, and are for that reason esteemed lowest. (182)

D.h., das Urteil, das wir über die Lage eines Gegenstandes ausdrücken, hängt nicht nur von den gegenwärtigen optischen Data ab, sondern auch von den entstandenen Empfindungen, die ihrerseits durch die Drehung der Augen nach unten und oben entstanden sind. Die Verbindung dieser beiden Elemente hat nach Berkeley gewohnheits-

mäßigen Charakter. Erst wenn man die Verbindung zwischen optischen und taktilen Gegenständen kennt und die Bezeichnungen der optischen analog zu den taktilen Gegenständen kennt, kann man auch von den optischen Gegenständen auf die taktilen schließen.[183] Den Einfluß der Empfindungen haben wir bereits im letzten Kapitel behandelt, und wir wollen das dort Gesagte nicht wiederholen. Aber wir wollen Berkeleys Behauptung bestätigen, nämlich daß die Drehung der Augen nach oben und unten das Hilfsmittel ist, das uns die Situation eines Gegenstandes zu beurteilen hilft.

4.32 Den gewohnheitsmäßigen Charakter der Verbindung zwischen optischen und taktilen Empfindungen kann man experimentell nachweisen. Stratton hat dies zum ersten Male mit Umkehrbrillen getan.[184] Diese Brillen verursachten aufrechtstehende Netzhautbilder, und die Gegenstände im Raum erschienen umgekehrt. Am Anfang seiner Versuche war Stratton in seiner alltäglichen Lebensweise sehr behindert. Er hat sich aber sehr schnell an die neuen Umstände gewöhnt und am achten Tage konnte er sich ohne Schwierigkeiten in der neuen, umgekehrten Brillenwelt zurechtfinden.[185]

4.33 Dieses Experiment wurde dann oft wiederholt. Wir werden uns hier auf die Versuche von Ivo Kohler beschränken, da sie am deutlichsten die Rolle des Tastsinns und der Gewöhnung in unserer Raumvorstellung zeigt.[186] Kohler resümiert die Ergebnisse seiner Versuche folgendermaßen:

> Das schließliche Ergebnis, wenn wir nur auf unser Beispiel mit der seitenvertauschenden Brille zurückblicken, besteht darin,

> daß Rechts-Links letzten Endes gar nicht 'visueller Natur' ist, sondern seine Wurzel in Handlungszusammenhängen hat. Erst durch das Manipulieren mit den Dingen erhält das gleichzeitig Gesehene seine Richtung; und es ist kein Wunder, wenn dann die Sehrichtung, da sie mit dem jeweiligen Aktionsbereich aufs engste zusammenhängt, auch mit Tastrichtungen verglichen werden kann, ja sie sogar ersetzt bzw. vorwegnimmt.

Was uns Kohler mit seinem Umgewöhnungsversuch zeigt, ist der Ab- und Umbau des Interpretationsverfahrens, das uns Berkeley darstellte. Kohlers Versuch unterstützt Berkeleys Annahme, daß die Gesichtswahrnehmung ein Flechtwerk[187] von Gewohnheiten ist. Im Gegensatz zu Stratton, der eine 180 Grad umkehrende monokulare Brille trug, verwendete Kohler Seiten-Umkehr-Brillen, d.h. rechts und links wurden vertauscht. Man könnte hier einwenden, daß die Experimente von Kohler mit Seiten-Umkehr-Brillen nichts mit Berkeleys Problem zu tun haben, das sich ja auf das Aufrecht-Sehen trotz der Oben-Unten-Umkehrung des Retinabildes bezieht. Der Einwand ist aber entkräftet, wenn man sich daran erinnert, daß Berkeleys Lösung und das Ergebnis von Kohler auf das Ziel gerichtet sind, den gewohnheitsmäßigen Charakter der Verbindung zwischen Reiz und Verhalten aufzuzeigen. Insofern ist es gleichgültig, ob das Retinabild oben-unten oder rechts-links verkehrt ist. Durch den Gebrauch der seitenverkehrenden Brille kam Kohler zu der Unterscheidung zwischen Wahrnehmen oder Erlebnis und Bewegung oder Verhalten. In der Wahrnehmung sind folgende Gruppen von Gegenständen gegeben:

1. Gruppe: Dinge, die in jeder beliebigen Lage vertraut sind:
   a) Gegenstände mit symmetrischer Linienführung, z.B. der Rahmen eines Bildes, die Türfüllung.

b) der Henkel der Tasse, die Zeigerstellung auf Meßgeräten.

2. Gruppe: Dinge, die in der seitenvertauschten Lage ungereimt erscheinen:
a) Buchstaben und Ziffern
b) bekannte Kunstwerke und Gesichter.

3. Gruppe: Dinge, die nicht vertraut sind, d.h. solche, deren Bedeutung nicht bekannt ist.

Beim Verhalten unterscheidet er die folgenden Bewegungen:

1. Bewegungen, die unabhängig vom Sehen verwirklicht werden können:

a) Augenbewegungen: Will die Versuchsperson (Vp.) einen seitlichen Gegenstand mit dem Blick erfassen, dann gelingt es wie sonst, vorausgesetzt, daß der Kopf ruhig gehalten wird.
b) Die Hand, die sich rasch zu einer Körperstelle hinbewegt, z.B. beim Essen (der Löffel zum Munde), oder beim Kratzen (eines Gliedes), führt die Bewegung ungestört zu Ende.
c) Das Schreiben: Es gelingt unter der Voraussetzung, daß die Hände möglichst wenig durch die Augen kontrolliert werden.

2. Bewegungen, die durch den Gesichtssinn kontrolliert werden:

a) Beim Gehen, z.B. auf einem engen Pfade.
b) Beim Manipulieren an laufenden Maschinen.
c) Kopfbewegungen: z.B. um einen seitlichen Gegenstand voll zu erfassen.

Die Ergebnisse nach dem Aufsetzen der Brille zeigen verschiedene Grade von Vertrautheit, und ähnlich steht es mit dem Verhalten der Vp., was auf das Vorhandensein stärkerer oder schwächerer, gewohnheitsmäßiger Beziehungen schließen läßt. Im weiteren Verlaufe des Versuchs geschieht das Folgende:

> Da zeigt sich gleichsam als erstes Resultat, daß die Überwindung der Störung gar nicht beim Gesichtssinn, sondern beim Tasten beginnt. Gehen, Ausweichen, Greifen usw. werden verbessert und schließlich, nach zwei bis drei Wochen, fast fehlerfrei, während das Sehen, also die Wahrnehmung selbst, weiterhin verkehrt bleibt. Von einer Anpassung der Wahrnehmung kann man unter diesen Umständen noch nicht sprechen, sondern nur von einer Verbesserung des Verhaltens. (188)

Aber ohne die Anpassung des Verhaltens gibt es keine Anpassung der Wahrnehmung, da beide, im Grunde genommen, zusammenhängen. Insofern ist das eine nur die Vorstufe für das andere. Man kann daraus nicht schließen, daß es eine Vorherrschaft einer der beiden Bereiche, Wahrnehmung oder Verhalten, gäbe, sondern beide durchdringen einander, sind miteinander verflochten.

Wie wird nun die Vp. ihr Verhalten auf die neue perzeptuelle Situation anzupassen versuchen ? Kohler beschreibt folgende Methode für das Korrigieren der Bewegungen:

1. "Das erste, was versucht wird, ist überlegen und umdenken. Man geht vom gegebenen Sehbild aus, entnimmt dort (nach gewohnter Weise) die Sehrichtung, in der das Ziel gesehen wird, stellt hierauf die Art der Brille in Rechnung und gibt jetzt erst die entsprechenden Impulse an die ausführenden Organe."

Gegen diese Methode lassen sich folgende Einwände erheben: Sie verlangt eine ungewöhnliche und nicht

praktizierbare Konzentration. Außerdem kompliziert sich die Lage, sobald etwas Unvorhergesehenes passiert; z.B. der rechte Fuß, der auf Grund der "Berechnung" in Bewegung gesetzt werden soll, bleibt wie ein Stock stehen, wenn man daran hinunter sieht, und der linke zieht los.

2. Wichtiger für das praktische Verhalten ist jedoch die folgende Methode:

> "Es ist dies der suggestive Befehl, immer dort hinzugehen, 'wo man nicht hin will', jenen Fuß zu heben, 'der sicher falsch ist', in Hindernisse hineinzulaufen und ihnen nicht auszuweichen und dergleichen."

Im Gegensatz zu den vorausgehenden Bestrebungen kommt es hier nicht darauf an, zuerst festzustellen, wo eigentlich die Dinge gesehen werden. Wichtig ist nur, jedesmal genau das Gegenteil von dem zu tun, was der Anfangsimpuls möchte, der sich (aus vorexperimenteller Erfahrung) beim Anblick eines Bildes ganz von selbst einstellt. Die Umkehr des Anfangsimpulses ist überall dort die einfachste Lösung, wo automatische Bewegungsfolgen vorliegen, die nur zu Beginn unter der Herrschaft des Sehens stehen, sonst aber allein ablaufen.

Um diese Methode zu illustrieren, wie das Tasten das Sehen beeinflußt, benutzen wir einen Vergleich von Kohler:

> Ein Stab sollte parallel zu einer vorgegebenen schrägen Linie, z.B. C B (189) gehalten werden.... Wenn ich den Stock unmittelbar an die Tafel anlege und dann etwas zurücktrete, wobei ich den Stock noch weiterhin im Gesichtsfeld halte, dann haben die Seiten der Figur an der Tafel eine eigenartige Doppeldeutigkeit in Bezug auf rechts

> und links. Jener Teil der Figur, an der soeben noch meine rechte Hand lag, gehört auch weiterhin zum Bereich d i e s e r Hand und liegt in diesem Sinne rechts von mir - ja ich sehe ihn rechts, solange ich meine Hand auf ihn beziehe. Gleichzeitig aber gibt es im Hintergrund meines Bewußtseins eine deutliche Linksvorstellung, die ebenfalls dieselbe Seite der Figur betrifft. Es kommt nun einfach darauf an, ob ich meine Hand berücksichtige oder nicht, um dasselbe Eck der Figur bald rechts, bald links zu sehen! Ergänzen muß man noch dazu, daß es dabei nicht so sehr auf die Hand ankommt, sondern auf das ganze mit ihr verbundene Körpergefühl. Es ist vorteilhaft, zuerst stark auf die Tafel zu drücken und auch beim Zurücktreten immer noch an die Möglichkeit eines aktiven Vorstoßes zu denken, z.B. nach B zu schlagen oder zu boxen, um den Eindruck zu erhalten. Und auch hier wieder: trotzdem bleibt das B spiegelverkehrt. (p.112)

Die Versuche mit den Umkehrbrillen zeigen deutlich zwei Charakteristika unserer Raumwahrnehmung auf.

1. Der visuelle Wahrnehmungsbereich ist in seiner Tätigkeit vom taktilen und motorischen Bereich nicht unabhängig, sondern eng mit ihm verbunden.

2. Unsere Raumvorstellung ergibt sich aus dieser viso-motorischen Koordinierung.

4.331 Der Verlauf des Umgewöhnungsversuches zeigt, daß die Vp. eine neue Korrespondenz zwischen den visuellen Data und der Muskeltätigkeit aufbauen muß, um den entstandenen Konflikt zu überwinden. Die Experimente von Kohler haben gezeigt, daß die Anpassung an die neuen Umstände sich schneller vollzieht, wenn die Vp. eine intensive und bewußte körperliche Tätigkeit ausübt. Hier wäre noch hinzuzufügen, daß sich die Ausbildung einer neuen viso-motorischen Korrespondenz nur bei Menschen und Affen[190] vollzieht, aber nicht bei Fischen[191], Hühnern[192] und Fröschen[193].

4.4 Wir haben im vorigen Abschnitt gesehen, wie nach Berkeley aus den optischen Daten die wirkliche oder tastbare Entfernung, Größe und Lage eines Gegenstandes erkannt werden. Wir wollen uns nun mit einem Argument befassen, das Berkeley anführt, um seine Ansicht zu stützen:

Es ist der Fall eines Blindgeborenen, der das Sehvermögen erlangt. Wie würde er, so fragt sich Berkeley, die optischen Daten verwerten ? Berkeley bringt dieses Argument mehrere Male im Essay:

1. In Bezug auf die Erkenntnis der wahren Größe (§ 79)
2. In Bezug auf die Erkenntnis der wahren Entfernung (§ 41; P.C.58, 95, 175)
3. In Bezug auf die Erkenntnis der Anzahl (§ 110)
4. In Bezug auf die Erkenntnis der wahren Lage (§§ 92 - 99)
5. In Bezug auf die Unterscheidung von Gestalten - das sogenannte Molyneux-Problem - (P.C. 32)
6. In Bezug auf die Erkenntnis der Bewegung (§§ 131 - 137)

Wir haben bereits in der Einführung gezeigt, daß Berkeley die Theorie über die Gesichtswahrnehmung nicht auf Erfahrung begründet hat, sondern, wie er sagt, "durch Denken auf sie gekommen ist". Am Ende des Anhangs der 2.Ausgabe des Essays erklärt er, daß bald nach der ersten Ausgabe in der Nähe von London einem Blindgeborenen das Sehvermögen gegeben wurde.[194] "Ich würde mich freuen", schreibt Berkeley, "sollte ein Wißbegieriger sich die Mühe nehmen, ihm die richtigen Fragen vorzulegen, und meine Meinung durch die Erfahrung des Blinden entweder umgestoßen oder bestätigt zu sehen."

In § 71 der T.V.V., die 1733 erschien, zitiert Berkeley einen Auszug aus den 'Philosophical Transactions' (Nr. 402, 1728), in dem die Erfahrungen mit einem Blindgeborenen nach der Operation dargelegt sind.[195] Anschließend schreibt er, daß durch diesen Bericht seine Theorie bestätigt wurde. Wir werden den Kern seines Arguments zusammenfassen und sehen, ob die "Tatsachen" und "Experimente" tatsächlich seine Theorie bestätigen.

4.41 Ein Blindgeborener, dem man durch Operation das Augenlicht verschaffen würde, würde nicht in der Lage sein, auf den ersten Blick von den gegenwärtigen optischen Daten auf ihre Bedeutung zu schließen. Nach Berkeley würden ihm die entferntesten wie die naheliegenden Dinge erscheinen, nämlich als ob sie sich in seinen Augen, oder noch besser, in seinem Geist befänden. Die optischen Data, noch ohne Bedeutung, würden ihm als eine neue Art von Gedanken oder Gefühlen erscheinen, die ihn ebenso berühren wie die Empfindungen des Schmerzes oder des Vergnügens oder die meisten seelischen Erregungen.[196] Auf den ersten Blick kann er die tastbaren Gegenstände, die im Raum existieren, nicht mit den optischen Daten in Verbindung bringen; er kann nicht wissen, daß zwischen beiden ein Zusammenhang besteht. Er weiß nicht, daß diese Zeichen für jene sind. Er würde also seinen Daumen für genauso groß halten müssen wie einen entfernten Turm, und seine Hand für ebenso groß wie den Himmel, den er damit verdecken kann.[197] Was die Lage eines Gegenstandes sowie seine Gestalt und Bewegung betrifft, so kann man dasselbe behaupten: Auf den ersten Blick wird dieser Mensch unmöglich irgendeines seiner optischen Data für hoch oder niedrig, aufrecht oder umgekehrt[198], viereckig oder rund[199], in Ruhe

oder Bewegung[200] halten. Es ist wohl möglich, daß er die Lage, Gestalt und Bewegung eines Gegenstandes durch Berührung und Bewegung seiner Hand bestimmen kann, aber die Bezeichnungen "hoch" oder "tief", "würfelhaft" oder "kugelrund", "in Bewegung" oder "in Ruhe" haben für ihn ausschließlich eine Beziehung zum Tastsinn. Die Sehobjekte dagegen bilden eine ganz neue Ideenreihe, die sich von den Tastobjekten vollkommen unterscheidet. Aus diesem Grunde kann er nicht wissen, daß die Bezeichnungen, die er früher auf die Tastgegenstände angewendet hat, auch auf die Sehobjekte angewendet werden müssen. Er ist aber nicht nur nicht in der Lage, eine Tastbezeichnung auf einen optischen Eindruck anzuwenden, sondern er kann die optischen Eindrücke auch nicht als eine bestimmte Kombination erfassen, oder als eine Einheit[201], als einen Gegenstand, begreifen. Denn für diesen Menschen gilt das, was Berkeley über die "eigentlichen" optischen Data ausgesagt hat: Sie sind nur Licht in verschiedenen Erscheinungsformen, Färbung, Intensität, Quantität und Anordnung. Diesem Menschen suggerieren Licht, Schatten und Farbe nichts, was mit Entfernung, Größe, Lage und Dichte zusammenhängt, die mit Namen zu bezeichnen sind, die ihm schon früher, durch das Tasten, bekannt waren. Erst durch mehrere Versuche wird er die Zusammenhänge erfassen und ihnen die gleichen Namen geben.

4.42 Wir wollen uns nun der Frage zuwenden, ob dieses Argument durch Tatsachen und Experimente zu bestätigen ist. Wir müssen uns dabei vor Augen halten, daß Berkeleys Problem nicht spekulativer Natur ist, sondern zum empirischen Bereich gehört.

Wir haben zu Beginn der Arbeit behauptet, daß die sinnliche Erkenntnis eine Frage ist, die nicht durch logische Argumente gelöst werden kann. Es ist also nicht die spekulative Diskussion, durch die Berkeleys Argument unterstützt oder widerlegt wird, sondern die Erforschung derartiger Fälle. Deshalb sind es die klinischen Berichte von derartigen Operationen, die uns eine Antwort auf dieses Problem geben müssen. Es war Berkeleys Absicht, mit seiner Theorie der Gesichtswahrnehmung seine immaterialistische Auffassung zu untermauern, und er betrachtete das Argument vom Blindgeborenen als einen Stützpfeiler seiner metaphysischen Einsicht. Wir wollen uns hier aber nicht mit dem Verhältnis seiner Theorie zu seinen metaphysischen Ansichten beschäftigen, sondern uns interessieren nur die empirischen Aspekte dieser Theorie. Und empirisch betrachtet, könnte man sein Argument vom Lernprozeß des plötzlich Sehenden akzeptieren, so wie es die tatsächlichen Fälle zeigen.

4.43 Wir werden zu diesem Zweck das Werk von Senden[202] heranziehen, der 66 Berichte derartiger Fälle gesammelt und analysiert hat. Es sei evident, behauptet von Senden, daß die Patienten auf den ersten Blick nicht einmal die einfachsten Gestalten zu erkennen vermögen, obwohl die meisten von ihnen vor der Operation behauptet haben, durch Tasten eine klare Vorstellung von denselben Gestalten gehabt zu haben. Er belegt seine Aussage mit einem Zitat aus dem Werk von Daniel[203], der 22 Patienten operierte:

> I can assert, indeed, with absolute assurance, that not a single one of these patients has recognized the objects shown to him after the operation, without the use of touch, unless they have been many times shown to him and

> named... If it had been said that some such patients can distinguish objects exactly and completely immediately after the operation, then this shows that they were not really blind from birth; for the latter have no real idea at all of even the meanest objects.

Er zitiert auch den Fall eines siebenjährigen Jungen, der von Home[204] berichtet wird:

> The eye was allowed ten minutes to recover itself; a round piece of card of a yellow colour, one inch in diameter was there placed about six inches fromitt. He said immediately that it was yellow and, on being asked its shape, said "let me touch it, and I will tell you". Being told that he must not touch it, after looking for some time, he said it was round. A square blue card nearly the same size, being put before him, he said it was blue and round. A triangular piece he also called round. The different colours of the objects placed before him he instantly decided on with great correctness, but he had no idea of their form."

Als die Patienten zum ersten Male die Augen öffneten, verfielen sie in einen Zustand bloßer Eindrücke. Sie konnten nicht verstehen, was ihnen optisch erschien. In diesem Stadium beschränkte sich das Sehen auf die reine Rezeption von Stimuli und ihre Weiterleitung zu den Zentren. Dieser Zustand wird sehr anschaulich bei Grafé[205] geschildert, der vom Erleben eines 15-jährigen Jungen berichtet:

> To begin with, the newly operated patients do not localize their visual impression; they do not relate them to any point, either to the eye or to any surface, even a spherical one; they see colours much as we smell an odour of peat or vanish, which enfolds and intrudes upon us, but without occupying any specific form of extension in a more exactly definable way.

Es dauerte Wochen und Monate, ehe die Patienten in der Lage waren, die farbigen Eindrücke zu un-

terscheiden. Sie unterstützten ihre Versuche durch die Eindrücke anderer Sinne, z.B. durch Tast- und Gehörsinn, um die optischen Impressionen im Raum lokalisieren zu können. Auch wenn sie nach langem Training die verschiedenen Gestalten als gesonderte wahrnahmen, blieb für sie doch der Tastsinn primär: Sie versuchten noch immer die optischen Eindrücke mit Hilfe des taktilen Sinnes auszuwerten, um den Gegenstand erkennen zu können.

Unsere Ausführungen im vorangehenden Abschnitt haben gezeigt, daß die Wahrnehmungstätigkeit eigentlich aus der visuellen Rezeption von Stimuli und der motorischen Tätigkeit des Organismus resultiert, und daß die Zusammenarbeit das Ergebnis eines Prozesses ist, der sich erst nach mehreren Jahren vervollkommnet. Wenn diese Zusammenarbeit nicht schon frühzeitig ausgebildet wird, wie es der Fall bei diesen Patienten war, so ist dieser Prozeß nicht mehr vollkommen nachzuerlernen. Dieser Umstand wird auch durch entsprechende Experimente an höheren Tieren bestätigt.

4.44 Wir werden uns auf den Bericht von Austin H. Riesen[206] über die Experimente mit im Dunkeln aufgezogenen Schimpansen beziehen, um zu zeigen, daß die normale Entwicklung des Sehvermögens durch Mangel an Übung verzögert, oder sogar völlig verhindert werden kann. Der seit seiner Geburt 16 Monate im Dunkeln aufgezogene Schimpanse zeigte sich völlig unfähig, sich im neuen, beleuchteten Milieu zurechtzufinden. Der optische Mechanismus konnte zwar auf die Lichtstimulation antworten, was ein Beweis dafür wäre, daß er unabhängig vom Gebrauch zur Reife gelangt, aber das Tier war

nicht in der Lage, auf Gegenstände zu reagieren, die nicht seinen Körper berührten. Erst nach Monaten und Hunderten von Versuchen konnte es, rein optisch, Gegenstände unterscheiden. Diese erlernte Fähigkeit blieb aber unter dem Niveau von normal aufgezogenen Tieren desselben Alters, und später ging sie sogar wieder verloren. Man konnte feststellen, daß die Retina dieses Tieres nicht so viel Licht reflektierte wie die Retina normaler Schimpansen, was eine Erklärung für den Verlust der optischen Funktion sein könnte. Versuche mit anderen Tieren zeigten jedoch, daß die anormale visuelle Entwicklung nicht allein auf den Mangel an reflektiertem Licht zurückzuführen ist, sondern vor allem auf den Mangel an Stimulation von "visual pattern". Das wurde durch Tiere bewiesen, die man in verschiedenen Graden von Dunkelheit aufwachsen ließ. Jene, welche ihre Umgebung täglich einige Stunden zu sehen bekamen, erlangten dann im normalen Zustand ihre visuellen Fähigkeiten schneller als jene, die fortwährend im Dunkeln verblieben. Bei den letzteren spielte die Dauer des Aufenthalts im Dunkeln eine differenzierende Rolle. Diese Experimente zeigen deutlich, daß der Gebrauch einer Funktion für ihre normale Entwicklung notwendig ist. Die Unterbrechung einer bereits erworbenen Funktion kann bewirken, daß sie verloren geht, wie die Versuche an einem weiteren Schimpansen zeigten: Er wurde bis zum siebenten Monat nach der Geburt unter normalen Lichtverhältnissen großgezogen, und vom 8. bis zum 24. Monat wurde seine Umgebung wieder verdunkelt. Als er nach dieser Zeit wieder an das Tageslicht gebracht wurde, beobachtete man, daß er die Fähigkeit, mit Hilfe der Augen seine Umgebung zu erkennen, völlig verloren hatte. Er hat seine ehemalige Fähigkeit nie wieder

ganz zurückerlangt.

4.45 Ähnliche Ergebnisse hat man auch bei Menschen festgestellt, die eine Zeit lang völlig von ihrer Umgebung isoliert waren. Als sie nach dem Versuch wieder in normale Verhältnisse zurückkamen, zeigten sich tiefgreifende und dauernde Störungen beim Sehen, wie auch bei anderen sensorischen und intellektuellen Fähigkeiten.[207]

4.46 Berkeleys Theorie ist auch durch die moderne genetische Forschung vom Verhalten des Kindes bestätigt, wie die Arbeit von Piagét zeigt. Im Folgenden wollen wir uns mit Piagéts Ergebnissen befassen.

Wir haben erkannt, daß das Sehen durch einen automatisch-reflektorischen, senso-motorischen Mechanismus, nämlich durch die binokulare Konvergenz und die Akkommodation der Linse (dank deren die Lichtstrahlen zu beiden fovae centrale geführt werden, wo das schärfste Bild produziert wird), bedingt ist. Dieser Mechanismus tritt schon in der 4. Woche nach der Geburt in Funktion, und deshalb ist es nicht schwer, anzunehmen, daß der optische Apparat des Kleinkindes schon sehr früh, etwa ab 5. oder 6. Woche, in der Lage ist, Gegenstände seiner Umgebung aufzufassen.[208] Die Frage ist nun, ob das Kind diese Gegenstände wie die Erwachsenen erfaßt. Allen Anzeichen nach kann man mit Sicherheit behaupten, daß das Kind die Gegenstände, die es umgeben und die es wiedererkennt, nicht als solche auffaßt. Wir müssen uns nun die Frage stellen, wie es kommt, daß die Gegenstände als Gegenstände aufgefaßt werden und als solche interpretiert werden.

Dieses Problem ist nach Piaget mit dem Problem des Raumes eng verbunden.[209] Gegenständlichkeit und Räumlichkeit werden vom Kind erst nach einem Lernprozeß als solche begriffen, einem Prozeß, der nach Piaget in den ersten 18 Monaten des Lebens vollendet wird, und den man in 6 Etappen unterteilen kann:

Die ersten beiden Etappen zeigen keine besondere Verhaltensweise gegenüber verschwundenen Gegenständen. Die Permanenz seines Daseins ist das Hauptmerkmal eines Gegenstandes - wir können ihn nicht ohne diese Eigenschaft denken. Aber daß das Kind die Gegenstände seiner Umgebung ohne dieses Merkmal auffaßt, läßt sich aus der Tatsache ersehen, daß das Kind die Gegenstände nicht sucht, nachdem sie verschwinden.[210]

Wir haben gesagt, daß das Kind in der Lage sei, gewisse Gegenstände wiederzuerkennen, z.B. das Gesicht seiner Mutter, die Berührung ihrer Hände, ihre Stimme und vor allem die Brustwarzen, die es ernährt. Aber Erkennung (oder Wiedererkennung) sollte man hier nicht als Erkennung eines Gegenstandes verstehen, sondern sie ist hier eine Verhaltensweise, eine Art Reaktion, oder die Wiederholung einer bestimmten Reaktion einem bestimmten Stimulus gegenüber. Das Erkennen ist hier vielleicht Wiedererkennen der Reaktion und nicht des Stimulus, der sie herbeiführte. Wie Piaget sagt, sind die Gegenstände seiner Umgebung für das Kind nicht differenzierbar von seiner eigenen Tätigkeit. Gegenstand ist hier einfach: "Gegenstand zu saugen, zu schauen, zu tasten etc."[211] Man kann von einer Erwartung der Brustwarze oder der Flasche von Seiten des Kindes und sogar von einer "gewollten Suche" nach der Flasche sprechen. Aber das ist durch ein inneres Bedürfnis entfesselt und

nicht durch den Gegenstand selbst. Man kann natürlich einwenden, daß eine aktive Suche des Kindes durch seine Bewegungsunfähigkeit beeinträchtigt ist; wir werden aber sehen, daß, auch wenn das Kind sich schon bewegen kann, es in der Suche nach verschwundenen Gegenständen nicht aktiver wird. Wir können also, beide Etappen zusammenfassend, behaupten, daß das Kind in dieser Periode verschwundenen Gegenständen gegenüber keine besondere Reaktion zeigt. Die Welt ist für dieses Kind ein Bündel von Empfindungen, die kommen und gehen.

Die 3. Etappe: Zwischen dem 3. und 6. Monat beginnt bei dem Kinde die Koordinierung der Seh- und Tastwelt. Es greift was es sieht, und es bringt das Ergriffene vor die Augen. Zwischen dem 9. und 10. Monat beginnt es erst, die verschwundenen Gegenstände aktiv zu suchen. Die 3. Etappe, die wir nun betrachten wollen, ist ein Zwischenstadium zwischen diesen beiden Zeiträumen.[212]

Das Ergreifen eines Gegenstandes bedeutet noch nicht, daß das Kind ihn schon als solchen begreift, nicht einmal die Koordinierung von tasten und sehen genügt, um den Gegenstand als solchen verstehen zu können.[213] Erst wenn das Kind begriffen hat, daß der Gegenstand ein von seiner Tätigkeit unabhängiges Dasein besitzt, wird es ihn "als solchen" verstehen und aktiv suchen. Bis dahin muß das Kind noch lernen, aus der gegenwärtigen Erscheinung auf Gegenständliches zu schließen. Das Kind wird zunächst an schnelle Bewegungen gewöhnt. Es wird den sukzessiven Stellungen eines Gegenstandes folgen und ihm dann eine gewisse Permanenz zuschreiben. Das bedeutet aber noch

nicht, daß diese Permanenz vom Kinde aus unabhängig von seiner Tätigkeit verstanden wird" sie ist untrennbar von den kinästhesischen Empfindungen, die aus den Anpassungsbewegungen der Augen, des Kopfes und des Körpers beim Verfolgen sich bewegender Gegenstände entstehen. Ein Beweis dafür ist nach Piaget, daß das Kind in dieser Periode noch kein besonderes Verhalten beim Verschwinden der Gegenstände zeigt. Ein Gegenstand ist für das Kind noch immer etwas, das für seine Tätigkeit "zu Gebote steht". Etwas später wird das Kind sogar den aus seinen Händen geglittenen Gegenstand wieder zu erlangen versuchen. Ein solcher erneuter Greifversuch ist aber nur eine Erweiterung der oben beschriebenen Anpassungsbewegungen und keine aktive Suche. Daß der Gegenstand langsam eine Bedeutung für das Kind bekommt, zeigt der Umstand, daß das Kind in dieser Etappe lernt, ein Ganzes aus einem seiner Teile in der Vorstellung zu realisieren. Ohne Zweifel ist es das Ergreifen und das Hantieren mit dem Gegenstand, was es ihm gestattet, der Erscheinung eine gewisse Permanenz zuzuschreiben und sich von ihm eine Vorstellung seiner Totalität zu verschaffen. Trotzdem ist das noch kein Beweis dafür, daß das Kind die neue Totalität als einen "Gegenstand" auffaßt. Das ist vielmehr nur der Anfang einer Verdichtung des Phänomens, noch nicht aber seine Vergegenständlichung, wie das Verhalten des Kindes zeigt:
Es ist noch nicht in der Lage, einen versteckten Gegenstand, der ihm gezeigt wurde, zu suchen. Das Kind kann sich noch nicht die Flasche "hinter der Hand" vorstellen.[214]

Ab 5 - 7 Monaten wird das Kind die Fähigkeit erlangen, das Hindernis vor seinen Augen zu beseitigen, was auf den ersten Blick zu der Annahme Anlaß zu

geben scheint, daß das Kind den Begriff vom Gegenstand bereits besäße. Nach Piaget bedeutet aber die Beseitigung nichts weiter als eine Erweiterung der Anpassungsbewegungen auf eine neue Situation, die noch keine Auffassung vom Gegenstand impliziert: "Das Kind versucht nicht, den Gegenstand zu entdecken, sondern sein eigenes Wahrnehmungsfeld zu befreien."[215]

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Gegenstand in dieser 3. Etappe noch keine Unabhängigkeit von der Kindestätigkeit erlangt hat; er bleibt Gegenstand "zur Verfügung" für diese Tätigkeit: "Die ursprüngliche Welt ist noch nicht räumlich organisiert, sondern ist eine Funktion der Tätigkeit, und der Gegenstand "ist" für das Subjekt nur in dem Maße, als er von dieser Tätigkeit abhängt."[216]

Die 4.Etappe, die zwischen dem 8. und 10. Monat liegt, hat nach Piaget ein Merkmal, das sie von den drei ersten wesentlich unterscheidet: Das Kleinkind wird den verschwundenen Gegenstand aktiv suchen. Diese aktive Suche ist nach Piaget eine Konsequenz der Koordinierung von visueller und haptischer Permanenz, aber sie bedeutet noch nicht, daß das Kind den Begriff vom Gegenstand schon erlangt hat. Der Gegenstand ist in dieser Etappe ein Zwischenmoment zwischen dem Ding"Zur Verfügung" des vorigen Stadiums und dem eigentlichen Gegenstand. Piaget versteht unter aktiver Suche nicht nur die Erweiterung der Akkommodationsbewegungen von Augen, Kopf und Körper, sondern auch die Suche des Gegenstandes, z.B. die Flasche "hinter" der Hand. Daß aber der Gegenstand als solcher noch nicht begriffen wird, zeigt der Umstand, daß das Kind den Gegenstand an einem previligierten oder absoluten Platze

suchen wird, nämlich da, wo es ihn zum ersten Male fand. Das ist, was Piaget die "typische" Reaktion dieser Etappe nennt, die gegen Ende des Stadiums noch eine Variante zeigt: Das Kind folgt dem Gegenstand mit den Augen bis zum Versteck. Dann sucht es ihn hier, und sollte es ihn nicht finden, so kehrt es zur primären Stelle zurück, wo der Gegenstand zuerst gesehen wurde. Es ist, sagt Piaget, "als ob das Kind die sukzessiven Positionen des Gegenstandes, die es verfolgt hat, nicht beachtet, und es sucht den Gegenstand immer am selben Ort."[217] Die Erklärung für die typische Reaktion findet Piaget nicht nur im Mangel an Gedächtnis und an Lokalisationsvermögen, sondern vor allem in der Tatsache, daß dem Kind noch immer ein vollendeter Gegenstandsbegriff fehlt. Der Gegenstand bleibt ein Ding "zur Verfügung", das nur in einem bestimmten Zusammenhang und für einen bestimmten Zweck Sinn hat.

Erst nach der Bildung räumlicher Relationen ist das Kind in der Lage, eine endgültige Konstituierung des Begriffes "Gegenstand" zu erlangen. Das geschieht gegen Ende des ersten bis zur Mitte des zweiten Lebensjahres. Das Kind wird jetzt den Gegenstand nicht mehr in seiner ursprünglichen Stellung, sondern in der letzten Position (nach seiner Bewegung) suchen, d.h. es zieht die sukzessiven Stellungen des Gegenstandes in Betracht, und dieses Stadium ist die 5. Etappe. Erst hier erlangt der Gegenstand eine Bedeutung "als solcher", er wird nicht mehr als Ding zur Verfügung, zur Erfüllung eines bestimmten Bedürfnisses des Kindes, sondern als etwas Substantielles betrachtet, als etwas, das von seiner Tätigkeit unabhängig ist. Es ist aber noch nicht in der Lage, sich die Identität eines Gegenstandes in zwei Stellungen vorzustellen,

wenn es die Zwischenstellungen nicht gesehen hat. Diese Vorstellung von der Identität erlangt das Kind erst in der Mitte des zweiten Lebensjahres, und das macht die 6. Etappe aus. Hier wird nach Piaget der Gegenstand endgültig konstituiert, was nicht von der Vollendung des Vorstellungsvermögens seitens des Kindes und seiner Fähigkeit, von der gegenwärtigen Erscheinung auf künftige zu schließen, zu trennen ist.

4.5 In diesem Kapitel haben wir Berkeleys Ansichten über die optische Wahrnehmung weiter Entfernungen, der Größe eines Gegenstandes und seiner Situation dargestellt und gezeigt, daß sie von einem Lernprozeß, den wir Interpretation genannt haben, abhängig ist. Dieser Prozeß besteht aus dem Zusammenwirken der optischen Data mit ihren "Eigenschaften" und "Akzidenten" einerseits und der Muskeltätigkeit der Augen, des Kopfes und des Körpers andererseits. Diese motorische Tätigkeit ist die Reaktion auf die sinnlichen Data, und sie hilft uns, die Bedeutung der letzteren zu erlangen. Das Gehen in Richtung auf einen gesehenen Gegenstand, das Ausstrecken der Hände, um ihn zu ergreifen, und die Handhabung mit ihm veranlassen uns, eine bestimmte perzeptuelle Situation vorzustellen, zu begreifen und zu verstehen.

Wir können nun, nachdem wir Berkeleys Darlegungen mit den Tatsachen der experimentellen Forschung, mit Strattons und Kohlers Versuchen, mit den Fällen der operierten Blindgeborenen, mit der Entwicklungspsychologie und mit den Versuchen an Tieren verglichen haben, behaupten, daß sich in diesem Punkte seine Ansichten als richtig erwiesen haben.

SCHLUSSBETRACHTUNG

Es kam in dieser Arbeit vorwiegend darauf an, ein Urteil über Berkeleys Theorie der Gesichtswahrnehmung zu geben. Daher haben wir sie mit den Ergebnissen der modernen Naturwissenschaft verglichen, um ihren Wert als Erklärung für die Wahrnehmungstätigkeit aufzuzeigen. Wir werden nun einen Überblick über das bisher Erkannte geben und im Anschluß daran die Theory of Vision beurteilen.

Im ersten Kapitel haben wir Verhalten und Reflexion gegenübergestellt. Auf der Ebene des Verhaltens ist man sich der Existenz einer Welt an sich und für sich sicher, die uns gegenübersteht, mit der man aber durch ständige Wechselwirkung eine Einheit bildet. Auf dem Niveau der Reflexion hingegen werden einem die Welt und die Mittel, die man anwendet, um sie zu erkennen, zweifelhaft. Auf dieser Ebene wird versucht, unsere Erfahrung von der Welt zu erklären, indem man entweder die Welt als Voraussetzung für die Erfahrung annimmt, oder die Welt aus der Erfahrung aufbaut. Aus dieser Sicht folgt die zweite Gegenüberstellung, die die Naturwissenschaft einerseits und die Philosophie, so wie Descartes sie auffaßte, andererseits zum Gegenstand hatte. Die Naturwissenschaft betrachtet die Erfahrung als einen durch die Welt und unseren Körper bedingten Prozeß, in dem sich unser Körper durch Versuch und Irrtum an die Welt anzupassen lernt. Die cartesianische Philosophie hingegen beginnt mit der Erfahrung des Ichs und seiner Tätigkeit, dem Denken. Für Descartes impliziert "denken", cogitare, auch Erfahrung der Welt; und die Welt wird, als Gegenstand der Erfahrung, zum Inhalt des Ich. Berkeley gehört dieser cartesianischen

Denkungsart an, und es ist sein Vorsatz, die Welt aus der Erfahrung zu konstituieren. Die Erfahrung ist für Berkeley die Sprache des Schöpfers der Natur, und wie jede Sprache ist sie ein System von Zeichen, die wir zu interpretieren lernen müssen.

Wir haben hervorgehoben, daß der Subjektivismus des Cartesius, der Berkeleys Gedanken durchtränkt, zu verwerfen ist. Einmal von diesem Subjektivismus befreit, bot uns seine Theorie der Gesichtswahrnehmung zwei zu prüfende Prinzipien:

a) Die Erkenntnis der Welt sei nicht nur optisch, sondern entstünde aus dem Zusammenwirken mehrerer Sinne.

b) Das Zusammenwirken sei ein durch Erfahrung und Gewohnheit bedingter Prozeß.

Im zweiten Kapitel haben wir aufgezeigt, was für Berkeley die optischen Gegenstände und was die Mittel sind, die wir anwenden, um sie zu erkennen. Die optischen Gegenstände sind für Berkeley nichts weiter als "Licht und Farbe". Unter Licht und Farbe versteht Berkeley das, was als ursprünglicher Inhalt der Erfahrung übrig bleibt, wenn wir von dem, was gegenwärtig gesehen wird, all das, was durch "Erfahrung und Gewohnheit" und was durch die Sprache hinzugefügt wurde, abziehen. Die Mittel für die Deutung der optischen Data sind qualitativ verschieden; es sind kinästhetische und propriozeptive.

Im dritten Kapitel haben wir Berkeleys Ansicht von der Tiefenwahrnehmung inspiziert. Die Tiefe ist für Berkeley nicht ursprünglich gegeben, sondern erlernt. Sie entsteht, so meint Berkeley, aus dem Zusammenwirken optischer und propriozep-

tiver Empfindungdn, die durch die Bewegung der Augen beim Fixieren entstehen. Für die naturwissenschaftliche Forschung ist die Tiefe hingegen ursprünglich, durch anatomisch-physiologische Voraussetzungen, die in den peripherischen Aufnahmeorganen und im Zentralnervensystem ihren Sitz haben. Außer des biologischen a priori bedürfen wir auch noch empirischer Faktoren.

Im vierten Kapitel untersuchten wir die Faktoren, die die Wahrnehmung der Entfernung, Größe und Lage von Gegenständen bedingen. Diese Faktoren sind, nach Berkeley, ausschließlich empirisch, d.h. durch Erfahrung und Gewohnheit bedingt. Die Charakteristika des Gesehenen und die motorische Aktivität des Betrachters bedingen gemeinsam das perzeptuelle Erlebnis. Hier fällt der Vergleich mit der Naturwissenschaft zu Gunsten der Theorie der Gesichtswahrnehmung aus, wie im Kapitel 4 nachgewiesen wurde. "Tatsache und Experiment" zeigen die Rolle des Lernens bei der Erkenntnis der Welt und gleichzeitig, wie der Mangel an Übung die Erkenntnis hindert.

Wir können nun behaupten, daß es Tatsachen gibt, die Berkeleys Ansichten unterstützen. Wir müssen uns aber gleichzeitig fragen, ob seine Theorie alle Tatsachen der Gesichtswahrnehmung berücksichtigt, d.h. ob sie die Allgemeinheit besitzt, die für eine wissenschaftliche Theorie erforderlich ist. Hier läßt sich mit Sicherheit sagen, daß dies nicht der Fall ist. Berkeley schließt aus seiner Theorie die Betrachtung der organischen Komponenten der Wahrnehmungstätigkeit aus. Mit der Frage nach der Allgemeinheit einer Theorie hängt ihr Erklärungswert eng zusammen. Allport äußert sich in Beziehung zu diesem Kriterium: "The theory should help us to understand the phenomenon. It should provide more

in the nature of an accounting than a mere analogy."[218] Berkeley aber sagt in T.V.§ 12o: "I do ... once for all desire whoever shall think it worth his while to understand what I had written concerning vision, that he would not stick in this or that phrase or manner of expression but candidly collect my meaning from the whole sum and tenor of my discours and laying aside the words as much as possible, consider the bare notions themselves, and then judge, whether they are agreeable to truth and his own experience, or no."
Wir können diese Worte so interpretieren, daß seine Theorie mehr einer Analogie oder einer mystischen Intuition ähnlich ist, als einer Beschreibung der tatsächlichen Vorgänge des Phenomens. Damit aber büßt sie ihren wissenschaftlichen Charakter ein.

Schließlich können wir auch etwas über die Verifizierbarkeit der Berkeleyschen Theorie aussagen: Er beschränkt seine Ausführungen nicht auf die Diskussion empirischer Data, sondern er behandelt sie mit der Absicht, seine metaphysischen Ansichten zu unterstützen. Man kann, wie wir es taten, die rein empirischen von den metaphysischer Momenten getrennt betrachten. So aber verliert die Theorie ihre Einheit, denn sie bekommt ihre letzte Bedeutung durch das direkte Eingreifen Gottes in den Wahrnehmungsvorgang.

Aus dieser Sicht kommt man zu dem Schluß, daß die Theory of Vision den Ansprüchen der modernen Naturwissenschaften nicht genügt. Damit wollen wir ihr jedoch nicht jeden Wert absprechen, denn sie hat uns auch durch ihre Fehler und Grenzen in dieser Problematik weitergebracht.

A N M E R K U N G E N

1 Die Unterscheidung zwischen "Verhalten" und "Reflexion" bedeutet nicht, daß das Verhalten völlig ohne Gedanken wäre und die Reflexion unabhängig vom Verhalten. Verhalten und Reflexion sind zwei Momente einer und derselben Wirklichkeit des menschlichen Lebens. Die Unterscheidung soll einfach bedeuten, daß es primär nicht darauf ankommt, das Urteil des Subjekts über das Raumerlebnis zu betrachten, sondern sein Verhalten im Raum.[1] Vgl.Ströker,E. Philisophische Untersuchungen zum Raum, Ffm. 1965, p. 18

2 Merleau-Ponty, M., La Phenomelogie de la Perception, Paris, Vrin, 1945, p. 201

3 T.V. §§ 66, 146; T.V.V. § 35; vgl. Malebranche, De la Recherche de la Verité, livre 1, ch.VI, p. 31 f (ed. G. Lewi) Für Berkeleys Beziehung zu Malebranche s. A.A. Luce, Berkeley and Malebranche, Oxford 1934

4 Tatsächlich ist die Erregbarkeit eines Nervs durch die Tot- oder Refraktärzeit unterbrochen, währendderen der Nerv nicht mehr auf den Reiz reagiert. Nach Ablauf der Refraktärzeit steigt die Erregbarkeit wieder sehr schnell an. Die Refraktärzeit liegt in der Größenordnung einer Millisekunde. "Da für jede fortgeleitete Erregung die Alles-oder-Nichts-Regel gilt und für jede Erregung gleichzeitig zu einer Refraktärphase führt, können alle Signale nur in Form einer Signalfolge weitergegeben werden." Rein-Schneider, Physiologie des Menschen, Berlin 1960, p. 431

5 Diese beiden Standpunkte bei der Betrachtung der Wahrnehmungstätigkeit finden ihren Ausdruck in den zwei entgegengesetzten Forschungsmethoden. Siehe hierzu: Behaviourism and Phenomenology, Contrasting Bases for Modern Psychology, T.W. Wann, Editor, University of Chicago Press, 1964

6 Descartes, 1. Meditation

7 Berkeley, Principles § 11; I. Dialogue
Ob dieses Argument überhaupt haltbar ist, ist zweifelhaft, denn "mein Standpunkt" ist der Standpunkt meines Körpers, der nach Berkeley wiederum ein perzeptuelles Ding ist, welches nach dem gegebenen Argument von sich selbst abhängig sein müßte.

8 Descartes, 6. Meditation

9 Berkeley, I. Dialogue

10 A.J.Ayer faßt in "The Foundation of Empirical Knowledge" p.3 alle Gründe, die den Zweifel an der Außenwelt unterstützen, unter dem Namen "Argument from Illusion" zusammen. Über die Unrichtigkeit dieser Bezeichnung siehe J.L. Austin, Sense and Sensibilia, Oxford 1962, pp. 2o-32

11 Vergleiche hierzu: H.H. Price, Perception, London 1932, p. 31

12 Berkeley, I. Dialogue

13 Descartes, Discours de la Methode, II. Teil, dt. Übers. von A. Bochenau, Philosoph.Bibliothek, p. 15

14 More, G.E., Some Main Problems of Philosophy, London 1953, p. 32

15 Russell, B., The Problems of Philosophy, London 1959, p. 12

16 Broad, C.D., The Mind and its Place in Nature, London 1962, p. 181

17 Vgl. T.V. § 87

18 Berkeley, Principles, Introduction § 4

19 T.V.V. §§ 11, 12

20 T.V.V. §§ 13, 39; vgl. Principles §§ 25, 26, 51-53, 65, 66

21 T.V.V. § 43; vgl. T.V.V. §§ 14, 37

22 Nicht wie die Organisation oder Strukturierung der optischen Erscheinung zustande kommt, wie einige Berkeley-Interpreten fälschlicherweise angenommen haben. (s. 2.21)

23 Principles § 1, III. Dialogue

24 T.V. § 94

25 Descartes, Discours II, 1.Regel; Meditation I; Princip. I

26 T.V. § 56; T.V.V. §§ 16, 17, 2o; Principles, Intr. § 13

27 T.V.V. § 42 "... Things are suggested and perceived by sense. We make judgements and inferences by the understanding."

28 Locke, J., An Essay Concerning Human Understanding, II, VIII, 7

29 T.V. § 43; siehe auch I. Dialogue

30 Vgl. P.C. 689, 823

31+ Russell, B., Das menschliche Wissen, Darmstadt, o.D., p. 526

31 T.V. §§ 5o, 51, 54 u.a.; T.V.V. § 42

32 T.V. §§ 3, 77 u.a.; Berkeley benutzt als Synonyme: to conclude, to judge, to estimate, to compute, und to frame.

33 T.V. §§ 16, 25, 28; Als Synonyme verwendet Berkeley die Ausdrücke: "to introduce into mind", "to bring into the mind" und "to bring into view".

34 T.V.V. § 44; vgl. T.V. §§ 43, 158

35 T.V. § 145

36 T.V. §§ 5o, 51, 14o, 147; Principles § 43

37 P. C. 178, 694-696

38 P. C. 693

39 Gast, H., Optische Wahrnehmung, In:Brockhaus ABC der Optik, herausgegeben von K. Mütze, Leipzig 1961, p. 622

4o T.V. § 56

41 Trendelenburg, W., Der Gesichtssinn, 2.Auflage, Berlin 1961, p. 242

42 Pieron, H., La Sensation, Vorw. Paris PUF 3. Aufl. 196o

43 ibid., p. 14

44 Nach Paul, H., Deutsches Wörterbuch, Halle (Saale), 3. Aufl.1921

45 Rubin, E., Visuell wahrgenommene Figuren, Kopenhagen 1921

46 Vgl. P.C. 98, 427, 427a

47 Diese Aussage soll nicht als eine Definition der unmittelbaren Gegenstände des Sehens oder der optischen Sinnesdata gelten, sondern nur eine Beschreibung derselben sein.

48 Principles § 39

49 Lehmbecker, Walter, Berkeleys 'Theorie der Gesichtswahrnehmung', beurteilt auf Grund der modernen Psychologie, Inauguraldissertation, Rostock 1929

5o T.V. § 43

51 T.V. § 1o3

52 T.V. § 158

53 Lehmbecker, op.c., p. 2

54 ibid., pp. 2, 3

55 ibid., p. 4

56 T.V. § 43

57 Lehmbecker, ibid., p. 4

58 T.V. § 11

59 T.V. § 145

6o Vgl. T.V.V. §§ 54, 55, 62, 63

61 Linschoten, J., Strukturanalyse der binokularen Tiefenwahrnehmung, Groningen 1956

62 Armstrong, D.M., Berkeleys Theory of Vision, Melbourne 1960

63 Linschoten, op.c., p. 2

64 ibid., p. 4

65 T.V.V. §§ 49, 50, 51

66 Armstrong, op.c., p. 7

67 Morgan, C.T., Introduction to Psychology, 1961, p. 310

68 Trendelenburg, op.c., p. 275

69 Zu diesen viso-motorischen, automatischen Reflexen gehört auch die Pupillenverengung.

7o Zitat übersetzt aus: Y.le Grand, Optique Physiologique, Paris 1956, III, p. 2o8

71 Aguilonius, F., Opticorum libri sex philosophis juxta ac mathematicis utiles, Antwerpen 1613, II

72 Vieth (1818) und J. Müller (1826) haben uns unabhängig von einander eine genaue Beschreibung des Horopterkreises gegeben.

73 Korrespondierende Netzhautstellen wären die zusammenfallenden Retinapunkte, wenn eine Retina die andere decken würde und die Koordinatenpunkte auf die fovae fielen.

74 Harris, Joseph, Treatise of Opticks, 1775, p. 171

75 Wheatstone, Ch., Beiträge zur Physiologie der Gesichtswahrnehmung, In: Ostwalds Klassiker, 1908, Nr. 168

76 Pieron, H., La Perception, Symposium de L'association de Psy.Sc. de Lang. fr., Paris PUF 1955, p. 49

77 Trendelenburg, op.c., pp. 305-308

78 T.V. §§ 16, 21, 27

79 Morgan, C., op.c., p. 311

80 Pieron, H., La Perception, Symposium, pp. 48, 49, 58

81 T.V. §§ 41, 43, 46

82 T.V. § 6

83 T.V. § 45

84 T.V. §§ 51, 59

85 Das Wort "phänomenologisch" wird hier verwendet, um die Art und Weise zu bezeichnen, in der die Gegenstände dem Subjekt erscheinen.

86 P.C. 136; T.V. 103

87 T.V. §§ 16, 27, 45

88 T.V. §§ 41, 46, 55, 106 und insbesondere §§ 149-158. In den Principles distanziert sich Berkeley von dieser Auffassung. Siehe: Principles § 44

89 Lehmbecker, op.c., p. 16

90 Vgl. T.V. § 45

91 ibid.

92 T.V. § 16

93 Descartes, Discours de la Methode, V; Dioptrique V. Traite de l'Homme; Passions de l'Ame, I, 32

94 Nach Smythies, J.R., Analysis of Perception, London 1956, p. 4

95 Wie wir schon gesehen haben, behauptet Berkeley dogmatisch, daß die Art und Weise, in der wir Gegenstände kennen, ihren Existenzmodus ausmacht.

96 Michotte, A., In: La Perception, Symposium, p. 32

97 Siehe: Molineux, W., A Treatise of Dioptricks, London 1692, p. 113, "Distance of itself is not perceived; for 'tis a line (or a length) presented to our eye with its end towards us." Berkeley in T.V. § 2 "For distance being a line directed end-wise to the eye, it projects only one point in the fund of the eye, which point remains invariable the same whether the distance be longer or shorter."
Wir können die Molineux-Berkeleysche Definition der Entfernung graphisch folgendermaßen darstellen:

Die Retina kann die Punkte A,B,C,D nicht diskriminieren, da sie alle auf einem Punkt x auf der Retina abgebildet werden. Diese Definition der Entfernung betrifft nicht die optische, sondern die taktile oder wirkliche Entfernung.

Deshalb ist Gibsons Kritik unzutreffend, wenn er sagt: "...The solution to this dilemma (die Entfernung an sich und unmittelbar ist nicht sichtbar, und trotzdem nehmen wir sie wahr) is to recognize that visible distance does not consist of a line extending outward from the eye. The question to us is not how do we see such a line, but how do we see the substratum - the surface which extends away from us in the third dimension." In: Motion Picture Resting and Research, AAF programme, report 7, 1946, p. 187

98 Vgl. T.V. § 66

99 T.V. § 16

1oo Vgl. T.V.V. § 68 Für die Bedeutung von "confused" s. T.V. § 35

1o1 T.V. § 21

1o2 T.V. § 27

1o3 T.V. §§ 4, 6

1o4 T.V. §§ 3, 27

1o5 T.V. §§ 4, 6. Siehe Descartes, Dioptrique VI.

1o6 T.V. §§ 12, 14, 15; T.V.V. § 31

1o7 T.V. § 19; siehe Descartes, Dioptrique, VI; Traite de l'Homme, gegen Ende.

108 Siehe Appendix zur 2.Aufl. des Essay, ed. Luce-Jessop, p. 237

109 T.V. § 16; T.V.V. § 66

110 T.V.V. § 51; Berkeley unterscheidet zwischen "picture" und "image". Jene sind optisch und diese taktil. Vgl. T.V.V. §§ 53-60

111 Man kann jedoch durch Übung die Wahrnehmung der Doppelbilder erlangen.

112 Professor Oldfield (Oxford) berichtet in einem Aufsatz von folgendem Versuch von Diechburn und seinen Mitarbeitern an der Reading University: "In these experiments it is arranged by a suitable optical system employing contact linses that the image on the retina remains stably in the same place to a high degree of precision in spite of the small involuntary movements of the eyes which constantly occur even when the subject is endeavouring to fixate as well as he can. Accuracy of fixation to the order of one part in a thousand has been obtained in these experiments. In these conditions, as one might perhaps expect, vision is abolished in the space of a few seconds. The function of the small twittering movements whose frequency is of the order of fourty per second and of the slow drifts of up to one degree in extent, with rapid flick returns, which are constantly being made by the nominally fixated eye is to refresh, so to speak, the retinal image by moving it on to fresh elements and thereby avoiding the inevitable adaptation which would other-

wise setvin." In: Visual Perception as the Resolution of Stimulus Equivalence, Aufsatz gelesen in dem Northern Optical Congress, Harrogate, May 1957

113 Zur Geschichte des Problems siehe:
1) Arrer, M., Über die Bedeutung der Convergenz- und Akkomodationsbewegungen für die Tiefenwahrnehmung, Phil. Stud. XIII, 1896-97, p. 116 ff.
2) Baird, J.W., The Influence of Accommodation and Convergence upon the Perception of Depth, Am.J. of Psychol., 1903, XIV, p. 151 ff.
3) Boring, E.G., Sensation and Perception in the History of Experimental Psychology, New York 1942

114 Descartes, Dioptrique VI.

115 Müller, J., Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes, 1926, p. 52 ff.

116 Panum, P.L., Physiologische Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen, Kiel 1858, p. 63

117 ibid., p. 85

118 Brücke, E., Über die stereoskopischen Erscheinungen, In: Müllers Archiv f. Anat.u. Phy., 1841, p. 459

119 Vgl. hierzu Fußnote 73

120 Dove, H.A., Die Combination der Eindrücke beider Ohren und beider Augen zu einem Eindruck, In: Ber. Preuss. Ak. Wiss., 1841, p. 251

121 Hering, E., Beiträge zur Physiologie, Leipzig 1861-64, IV, p. 289 ff.

122 Wundt, W., Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung, Leipzig 1862

123 ibid., Grundriß der Psychologie, Leipzig 19o9, p. 159

124 Helmholtz, H.v., Handbuch der physiologischen Optik, 1867, p. 634

125 Hillebrand, F., Das Verhältnis von Accommodation und Convergenz zur Tiefenlokalisation, In: Zeit. f. Psych. u. Phy. der Sinnesorg., VII, 1894, p. 98

126 Bourdon, B., La Perception visuelle de la Profondeur, In: Revue Philosophique, 1898 XLVI, p. 124

127 Baird, op.c., p. 17o

128 Descartes, Les passions de l'ame, I, 12, 13, 16

129 Pawlow, I.P., Sämtliche Werke, IV, Berlin 1953, p. 6

130 Die Abhängigkeit des Bewußtseins von organischen Zuständen hat man oftmals experimentell aufgezeigt, so z.B. Hoffer, A., Osmond,H., und Smythies, J., Some Psychological Effects of Adrenochrome, In: Schizophrenie: A New Approach, II, Result of a Year's Research, In: J. Mental Science, C, p. 29-45
Die entsprechenden organischen Vorgänge während der Bewußtseinstätigkeit hat das Elektroencephalogramm gezeigt: Jaspers, H.H.,

Electrencephalography, In: Epilepsy and Cerebral Localization, ed. von Wilder Penfield & Theodor C. Errickson, Thomas, 1941, pp. 38o-454
S.a. Rein-Schneider, op.c., p. 583 ff.

131 Pawlow, op.c., p. 21

132 ibid., p. 21

133 ibid., III/1, p. 83

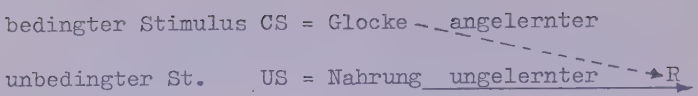
134 Hilgard, E.R., Methods and Procedures in the Study of Learning, In: The Handbook of Exp.Psy., ed. von S.S. Stevens, New York 1962, pp. 517-567

135 Watson, J.B., The Place of Conditioned Reflex in Psychology, In: Psy. Rev., 1916, XXIII, pp. 89-117
Für eine ausführliche Darstellung des Behaviourismus siehe: A. Tilquin, Le Behaviorisme, Paris, Vrin, 1942
Für Pawlows Stellung zum behaviouristischen Standpunkt siehe: Antwort eines Physiologen an die Psychologen, in: Ausgewählte Werke, Berlin 1955, p. 5o6

136 Watson, J.B., Psychology from the Standpoint of a Behaviorist, 1919, p. lo

137 Skinner, B.F., Behavior of Organism, An Experimental Analysis, New York 1938, p. 29

138 Die Psychologen pflegen die klassische Konditionierung folgendermaßen darzustellen:



Die instrumentale Konditionierung wird folgendermaßen dargestellt:

In Anlehnung an Hilgard, E.R., Introduction to Psychology, New York 1962, 3.Aufl., p. 255-26o

139 Holst, E.v., & Mittelstaedt, H., Das Reafferenzprinzip (Wechselwirkungen zwischen Zentralnervensystem und Peripherie) In: Die Naturwissenschaften, XX, 195o, pp. 464-475

14o Holst, E.v., Relations between the Central Nervous System and Peripheral Organs, In: Brit.J.Anim.Behav., II, 1954, pp. 89-94

141 Ibid., p. 89

142 v. Holst & Mittelstaedt, Das Reafferenzprinzip, p. 468

143 Wieser, W., Organismen, Strukturen, Maschinen, Fischer-Bücherei, Bd.23o, 1959, p. 51

144 Penfield, W., Memory Mechanism, In: Arch.of Neurology, 1952, LXVII, pp. 178-191

145 Heute wird dieses letzte Kriterium als der wichtigste Faktor des monokularen Sehens

146 T.V.V. § 44

147 T.V.V. § 35

148 T.V.V. § 55

149 ".. the faintness, therefore, and vividness, the upper and lower situation together with the visible size of the picture and our prenotions concerning the shape and kind of tangible objects, are the true medium by which we apprehend the various degrees of tangible distance". T.V.V. § 62

150 T.V.V. § 65

151 T.V. § 25; T.V.V. § 39

152 T.V. § 147

153 T.V.V. § 36

154 Thouless, R.H., In: Brit.J. of Psy., XXI, 1931, pp. 339-359

155 Vgl. T.V. §§ 12, 14, 15

156 T.V.V. § 54

157 T.V. § 56

158 T.V. § 35

159 T.V. § 56

160 T.V. § 59

161 T.V. § 57; vgl. T.V.V. § 55: "Now by the greatness of the picture (scheinbare Größe), their situation, we perceive the magnitude of tangible objects, the greater, the

faintness and the upper pictures suggesting the greater tangible magnitude."

162 T.V. §§ 68, 69

163 T.V. § 73; vgl. T.V.V. § 60

164 T.V. § 73

165 Zoth, O., Über den Einfluß der Blickrichtung auf die scheinbare Größe der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes, In: Pflügers Arch., LXXVIII, 1899, pp.363-401

166 Boring, E.G., The Moon Illusion, In: Am.J. of Physics, XI, 1943, pp. 55-60

167 Leiri, F., Über die Bedeutung der roten Strahlen bei der scheinbaren Vergrößerung von Sonne und Mond am Horizont, In: Zeit. f. Sinnesphysiol., LXI, 1931, p. 325

168 Vgl. Zoth, op.c.

169 Hollway, H.H.& Boring, E.G., The Moon Illusion and the Angle of Regard, In: Am.J. of Psy., LIII, 1940, pp. 109-116. The apparent size of the moon as function of the angle of regard: Further experiments, ibid., pp. 537-553

170 Boring, op.c.

171 Trendelenburg, op.c., p. 349

172 T.V. § 116; vgl. Descartes, Dioptrique, V

173 T.V.V. §§ 5o, 51

174 T.V.V. § 52

175 Vgl. T.V.V. § 49

176 T.V. § 89

177 T.V. § 6o

178 T.V. § 39

179 T.V. § 94

18o T.V.V. §§ 45, 46

181 T.V. § 97

182 T.V. § 98

183 T.V. § 99

184 Stratton, G.M., Some Preliminary Experiments in Vision without Inversion of the Retinal Image, In: Psy.Rev., 1896, III, p. 611
Vision without Inversion of the Retinal Image, In: Psy.Rev., 1897, IV, p. 341

185 Siehe hierzu: Kottenhof, H., Was ist richtiges Sehen mit Umkehrbrillen, und in welchem Sinne stellt sich das Sehen um ?, Psychologia Universalis, V, 1961

186 Kohler, I., Umgewöhnung im Wahrnehmungsbereich, In: Pyramide, 1953, III, p. 92

Warum sehen wir aufrecht ? Pyramide, 1951, II, p. 28

Umgewöhnung im Wahrnehmungsbereich, p. 133

187 Kohlers Übersetzung des englischen Wortes "network".

188 Kohler, Umgewöhnung..., p. 1o9

189 CB sei die Diagonale eines Vierecks ABCD.

19o Foley, J.P., Observations on the Effect of Prolonged Inverted Retinal Stimulation upon Spatially Coordinated Behaviour in the Rhesus Monkey, In: Psy.Bulletin, XXXV, 1938, p. 7o1 f.

191 Holst, E.v., & Mittelstaedt, H., Das Reafferenzprinzip, In: Naturwissenschaften, XX, 195o, pp. 464-476

192 Pfister, H., Über das Verhalten der Hühner beim Tragen von Prismen, Dissertation, Innsbruck 1955
Hess, E.H.,Space Perception in the Chick, In: Scient.Am., 1956, CCV, pp. 71-8o

193 Sperry, R.W., Optic Nerve Regeneration with Return of Vision in Anurous, In: J. of Neurophysiol., 1944, VII, pp. 57-69

194 Wahrscheinlich handelt es sich um den Fall von William Jones, der in 'The Tatler' von 17o9, Nr.55 erschien. Der Autor des Berichts war der Arzt Dr. Grant.

195 Bericht von Dr. Chesselden: Über den Fall eines 13jährigen, der durch Operation das

Sehen gewann. In der Fachliteratur als "Fall Chesselden" bekannt.

196 T.V. § 41

197 T.V. § 79

198 T.V. §§ 92-99

199 T.V. § 132

2oo T.V. § 137

2o1 T.V. § 116; vgl. P.C. 1o4, 11o; Principles §§ 12, 13

2o2 Senden, M.v., Raum- und Gestaltauffassung bei operierten Blindgeborenen vor und nach der Operation. Leipzig 1932 (Wir haben die englische Ausgabe benutzt: Space and Sight, London 196o)

2o3 Daniel, In: Journal de Medicine, Chirurgie, Pharmacie etc. Paris 1762,XVI

2o4 Home, In: Philosophical Transactions, 18o7

2o5 Grafé, In: Revue Scientifique, 1892

2o6 Riesen, A.H., Arrested Vision, In: Sci.Am., CLXXXIII, 195o, pp. 16-19

2o7 Heron, Doane & Scott, Visual Disturbances after prolonged perceptual isolation, Canad.J.Psy.,X, 1956, pp. 13-18

2o8 Piaget, J., La construction du réel chez l'enfant, Neuchatel, Paris 1963, p. 11

209 ibid., p. 9

210 ibid., p. 90

211 ibid., p. 5

212 ibid., p. 18

213 ibid., p. 14

214 ibid., p. 33

215 ibid., p. 34

216 ibid., p. 41

217 ibid., p. 51

218 Allport, F.H., Theories of Perception and the Concept of Structure, New York 1955, p. 26

LEBENSLAUF

Am 15.3.1934 wurde ich als Sohn des Generals Eduardo Torreani Viera und seiner Ehefrau Monica Cuevas de Torreani in Asuncion, Paraguay, geboren.

Ich besuchte die Grund- und Oberschule in Buenos Aires und legte im Jahre 1951 meinen Bachillerato ab.
Im selben Jahre kehrte ich nach Paraguay zurück und begann an der Universität Asuncion mit dem Studium der Medizin.
Während des 4. Semesters hatte ich dort eine Assistentenstelle am Lehrstuhl für Embryologie und Histologie inne, brach jedoch mein Medizinstudium ab und schrieb mich an der Philosophischen Fakultät ein.
1956 erlangte ich die Licenciatura in Philosophie mit der Gesamtnote: ausgezeichnet.

1957/58 war ich als Lehrer für Logik und Probleme der Philosophie an zwei Oberschulen in Asuncion tätig und hatte am Philosophischen Seminar der Universität einen Lehrauftrag für Philosophie.

1960 kam ich nach Deutschland, wo ich mit Hilfe eines Stipendiums vom DAAD an der FU Berlin meine Studien fortsetzte.

Meine akademischen Lehrer waren:

Prof.Dr. Diaz-Perez, Prof.Dr. Vieira-Pinto, Frau Prof.Dr. Solano-Lopez, Prof.Dr. Weischedel, Prof.Dr. Lieber, Prof.Dr. Hörmann, Prof.Dr.Aebli, Frau Dr. Cassirer.